BIBLIOTECA LANCISIANA
I. 11

SOPRA ALCUNI FATTORI

DELLO

SVILUPPO UMANO

RICERCHE ANTROPOMETRICHE

DEL DOTTORE

LUIGI PAGLIANI

ASSISTENTE ALLA SCUOLA DI FISIOLOGIA DELL' UNIVERSITÀ DI TORINO
MEMBRO ORDINARIO DELLA SOCIETÀ ITALIANA
DI ANTROPOLOGIA ED ETNOLOGIA

Con 4 tavole cromolitografiche

R. BIBLIOTECA ROMA

STAMPERIA REALE DI TORINO
1876.

R. BIBLIOTECA LANCISIANA ROMA

SOPRA ALCUNI FATTORI

DELLO

SVILUPPO UMANO

RICERCHE ANTROPOMETRICHE

DEL DOTTORE

LUIGI PAGLIANI

ASSISTENTE ALLA SCUOLA DI FISIOLOGIA DELL' UNIVERSITÀ DI TORINO
MEMBRO ORDINARIO DELLA SOCIETÀ ITALIANA
DI ANTROPOLOGIA ED ETNOLOGIA

Con 4 tavole cromolitografiche

STAMPERIA REALE DI TORINO
1876

A

JAC. MOLESCHOTT

IN SEGNO DI RICONOSCENZA

Estr. dagli *Atti della Reale Accademia delle Scienze di Torino*, Vol. XI.
Adunanza del 19 Marzo 1876

SOPRA ALCUNI FATTORI

DELLO

SVILUPPO UMANO

RICERCHE ANTROPOMETRICHE [1]

> Le développement de la croissance est évidemment entravé par les conditions spéciales dans lesquelles se trouvent les enfants pauvres; les lois naturelles sont combattues par l'influence de notre organisation sociale sans recourir à des moyens forcés. Il dépend en quelque sorte d'un gouvernement d'avoir des populations plus ou moins grandes, plus ou moins vigoureuses.
>
> AD. QUETELET - *Anthropométrie.*

Quando nel giugno 1872 si aperse la filantropica istituzione della colonia agricola che prende il nome dal BONAFOUS suo fondatore, in cui si dovevano raccogliere per indirizzare al lavoro giovani od orfani od abbandonati dai loro parenti, incaricato della loro sorveglianza sanitaria, ebbi pensiero d'intraprendere un attento studio di tale classe d'individui, che merita senza alcun dubbio il più grande interesse dal lato igienico ed antropologico, altrettanto che da quello umanitario e sociale.

---

(1) Compio un grato dovere col porgere pubblicamente le più sentite grazie all'onorevole AVV. Comm. Tommaso VILLA che, a capo delle Direzioni dei due Istituti in cui ho eseguito queste mie ricerche, me le rese col suo autorevole appoggio facilmente effettuabili; ed al Personale dei due Istituti stessi, che mi favorì sempre in esse il suo più cortese ed intelligente aiuto.

Un tale studio mi parve nel mio caso tanto più promettente, in quanto che mi era dato di poterlo seguire sui medesimi individui quando venivano le loro sorti affatto mutate.

La massima parte di questi giovani, difatti, aveva vissuto prima d'allora una vita stentata, la quale aveva dovuto esercitare la più energica e funesta influenza sul loro organismo; per molti anche più facilmente attaccabile, come quello ereditato da parenti condotti alla tomba in giovane età da lente malattie. Gli stessi giovani venivano poi accolti in abitazioni bene aerate, situate in regione sufficientemente salubre; provveduti convenientemente di vesti; nutriti con buon vitto; gettati a tutta prima al libero lavoro dei campi, e più tardi, o conservati al medesimo, o impiegati in officine, nelle quali la fatica veniva regolata proporzionatamente alle loro forze ed alla loro fisica costituzione, e scelta a seconda delle loro inclinazioni. Oltre a ciò, ad una vita spesso vagabonda, altra volta contristata da cattivi trattamenti, sempre difficile per loro, si sostituiva una vita sociale, rallegrata da parola amica e confortata dall'istruzione e dal lavoro.

Tale cambiamento doveva produrre i suoi benefici effetti sul loro organismo, e questi mi parve importante di bene afferrare e mettere in evidenza col farli rappresentare da cifre, che, meglio di qualunque altro individuale apprezzamento, valessero ad esprimere in modo matematico quali, e di quale importanza fossero i miglioramenti ottenuti. A tal uopo io iniziai fin dall'epoca della loro accettazione ricerche antropometriche su ciascuno dei coloni, riflettenti il *peso*, la *statura*, la *circonferenza* del *torace*, la *capacità vitale* e la *forza muscolare*.

La prima osservazione che io ebbi a fare fin d'allora,

riguardo alle cifre medie calcolate coll'assieme delle misure prese sui singoli accettati, si fu la loro grande inferiorità a petto di quelle pubblicate dal QUETELET nella sua *Antropometria* nel Belgio (1).

Si comprende che un tale primo risultato era certamente da aspettarsi, quando si pensa che fino allora su quei giovani aveva esercitato una costante e potente influenza una sola e medesima categoria di quelle cause accidentali, le quali, altrimenti variatissime ed in diversa proporzione concorrenti, sogliono determinare le differenze nello sviluppo dei singoli individui che compongono la società. Vere medie misure, quali, secondo il QUETELET, costituiscono un tipo attendibile della nostra specie in una determinata regione ed età, non possonsi ottenere se non quando si prenda ad esame una massa d'individui, sulla quale le diverse categorie di cause accidentali, abbiano portato tutte il loro contributo d'influenza.

Per la sopra accennata ragione appunto io ritenni avessero speciale importanza quelle cifre, che di una particolare categoria di cause, a noi nota, esprimevano il valore; tanto più che io le poteva poi paragonare con altre ottenute, quando a quella prima categoria di cause si fosse sostituita, in parte almeno, un'altra diversa; o meglio ancora con cifre fornite da misure su individui sui quali cause accidentali affatto opposte ebbero per un tempo uguale esercitata la loro azione.

Questi due termini di paragone io ho potuto procurarmi, sia col continuare le mie ricerche sugli stessi coloni dell'Istituto dopo uno, due o tre anni di permanenza in esso,

(1) *Anthropométrie ou mesure des différentes facultés de l'homme*, par Ad. QUETELET, 1871.

a condizioni per lo meno di vita affatto mutate; sia intraprendendo identiche misure su buon numero di alunne di uno degli Istituti più signorili della nostra città, quello cioè pelle Figlie dei Militari alla Villa della Regina.

L'essere quest'Istituto alimentato da giovanette provenienti da famiglie più che agiate, mi era ragione per ritenere, che le condizioni, nelle quali si erano desse sviluppate fino al giorno in cui io le esaminava, fossero state affatto opposte a quelle di cui ho sopra tenuto discorso riguardo ai coloni dell'Istituto maschile. Le cifre, che in queste ultime osservazioni ho ottenute, parlano difatti molto chiaramente per indicarci il valore di una categoria di cause accidentali del tutto contraria alla prima; e le loro medie sono senza dubbio d'altrettanto troppo superiori alle vere medie dei tipi delle diverse età della donna nelle nostre regioni, di quanto troppo inferiori sono da ritenersi quelle dei coloni dell'Istituto Bonafous all'epoca della loro ammessione, per la determinazione del nostro tipo maschile nelle diverse età studiate (1).

1. Influenza delle condizioni infelici di vita sullo sviluppo fisico dell'uomo.

Le prime cinque tavole che io qui registro, riportano i valori ottenuti nelle singole categorie di misure su ogni individuo preso ad esame nell'Istituto Bonafous.

---

(1) Poichè è mio scopo qui di studiare una influenza speciale sull'organismo nel suo sviluppo, ritengo possano avere valore i dati trovati, abbenchè non sempre calcolati su un numero grande di osservazioni: volendosi cifre medie per un tipo umano delle nostre regioni, i dati che io riferisco varrebbero solo come un fattore del calcolo necessario.

Tavola 1ª

PESO (in chilogrammi)									
Età									
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
21,00	19,00	23,30	25,20	26,20	27,20	30,00	28,60	33,70	41,20
22,00	21,00	23,50	26,70	27,20	29,50	34,20	32,00	42,00	45,70
23,50	21,00	24,00	26,90	27,30	31,70	35,20	42,00	43,20	49,00
24,00	24,00	24,80	27,00	28,20	32,20	35,20	43,20	43,70	50,70
25,20	24,50	24,70	27,00	28,70	32,20	38,20	44,20	44,00	
26,20	22,00	25,00	27,20	29,70	33,30	38,70	44,20	60,70	
26,20	22,00	25,00	28,20	29,70	35,00	40,70	46,20		
28,00	24,00	25,20	29,20	30,20	35,20	42,20	49,20		
	24,00	25,70	29,20	30,20	35,20	42,20	59,20		
	24,20	26,40	29,20	31,70	36,20	43,70			
	25,70	26,20	29,20	32,20	37,20	44,20			
	25,00	26,20	29,60	32,20	38,70	46,00			
	25,00	27,00	30,00	32,70	39,20	48,20			
	25,20	27,00	30,20	32,70	41,70	51,70			
	25,70	27,40	30,20	32,70	42,20	51,70			
	26,00	27,20	30,20	33,20	43,70				
	26,20	27,70	30,70	33,70	44,70				
	26,30	27,70	31,20	34,20	45,20				
	26,30	27,70	31,20	34,20	46,70				
	27,10	27,70	31,50	35,20	47,70				
	27,10	28,00	31,70	35,30	48,70				
	28,00	28,00	32,00	36,20	50,70				
	28,00	28,00	32,00	36,60	51,20				
	28,20	28,00	32,20	37,20					
	28,40	28,30	32,50	37,20					
	29,60	28,50	32,60	38,20					
	29,70	28,70	33,30	40,20					
	30,60	28,70	34,00	42,70					
	31,20	29,00	34,00						
	32,40	29,00	34,20						
	33,20	29,20	34,30						
	34,20	29,20	34,70						
		30,00	34,70						
		30,00	34,70						
		30,20	35,20						
		31,00	35,70						
		31,70	36,20						
		34,00	39,70						
		34,00	40,30						
		34,00							
		34,20							
		34,70							
		35,20							

Tavola 2ª

STATURA (in centimetri)

Età

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
119,0	120	122	124	124,5	126	132,5	135	142	151
120,0	120	122	126	125	134,5	135	138	145	152,5
125,0	120	123	126	128	136,5	140	147	152	157
125,0	121	123	128	130	137	146	150	155	164
126,5	121,5	124	129	131	137	146	155	161,50	
129,0	122	125	130	133	139,5	146	155	170	
129,0	122	125	130	134	143	150	155		
129,5	122	125,5	131	135,5	145	150	156		
133,5	122	125,5	131	135,5	145	150	158		
125,0	122	125,5	132	136	145	153	165		
	123	126	132	136	147,5	156			
	123	126	132	137	148	157			
	125	126	133	137	151,5	159			
	127	127	133	137	153,5	159			
	127	127,5	133	138	153,5	159			
	127	127,5	134	138	154,5	160,5			
	128	127,5	135	139,5	154,5	160,5			
	128	127,5	135,5	139,5	156	163			
	130	128	136	141	157				
	130	129	136	141	157				
	130,5	129,5	137	142,5	159				
	131	130	137	142,5	159				
	131	130	138	144	162				
	132	130	138	144	164				
	133	131	138	146					
	133	131,5	140,5	146					
	133,5	132	140,5	146					
	134	132	140,5	147,5					
	136,5	135	140,5	148					
	137	135	141	149,5					
	137	135	141	149,5					
	137,5	135,5	142	151,5					
	140	137	142,5	154					
		137	143	154,5					
		137,5	143						
		137,5	144						
		138	145						
		138	146						
		138,5	149						
		140	153						
		140	154						
		140	154,5						
		140							
		140,5							
		145,5							
		145,5							
		148							
		148							

Tavola 3ª

CIRCONFERENZA DEL TORACE (in centimetri)

Età

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
59	54	56	58	59	61	62	62	65	72
60	56	58	60	60	63	62	68	70	74
60	56	58	61	61	63	63	68	71	75
61	57	58	62	62	65	66	70	71	76
61	57	59	62	63	65	69	71	73	
61	58	59	62	63	66	69	73	84	
61	59	59	62	63	67	72	73		
62	60	60	62	64	68	73	78		
62	60	60	63	65	68	73	82		
63	60	60	63	65	68	73			
	60	60	64	66	69	74			
	60	60	64	66	70	75			
	60	60	64	66	70	76			
	61	61	64	66	70	78			
	61	61	65	67	71				
	61	62	65	67	72				
	61	62	65	67	73				
	62	62	65	68	73				
	62	62	65	68	74				
	62	62	65	68	76				
	63	63	65	68	76				
	63	63	66	68	81				
	63	63	66	69					
	63	63	66	69					
	63	63	66	70					
	63	63	66	70					
	64	63	66						
	64	63	67						
	64	63	67						
	65	63	67						
	67	64	68						
	68	64	68						
		65	69						
		65	69						
		65	70						
		65	70						
		65	71						
		65	71						
		66							
		67							
		68							
		68							
		68							
		70							
		72							

Tavola 4ª

CAPACITÀ VITALE (in cent. m. c. di aria a 26°)

Età

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1450	1650	1650	1600	1500	1700	1950	2000	2300	3000
1500	1300	1100	1700	1500	1800	2000	2200	2400	3000
1500	1300	1500	1700	1500	1900	2000	2250	2600	3000
1500	1300	1500	1700	1600	2000	2000	2300	3200	3500
1500	1400	1500	1700	1600	2000	2100	2400	3800	
1700	1500	1500	1700	1800	2100	2100	2400	4400	
1700	1500	1500	1800	1800	2100	2100	2500		
1800	1500	1600	1800	1800	2200	2300	2500		
1900	1500	1600	1800	1900	2200	2300	2800		
2000	1500	1600	1800	1900	2200	2500	3200		
	1600	1700	1800	1900	2300	2500	3300		
	1600	1700	1900	2000	2400	2700	4400		
	1600	1700	1900	2000	2600	3000			
	1650	1700	1900	2000	2700	3200			
	1700	1700	1900	2000	3000	3500			
	1700	1700	2000	2000	3000	3500			
	1700	1800	2000	2000	3000				
	1700	1800	2000	2100	3000				
	1800	1900	2000	2100	3200				
	1800	1900	2000	2200	3500				
	1800	1900	2000	2200					
	1800	1900	2000	2300					
	1850	1900	2000	2300					
	1900	1900	2100	2350					
	1900	2000	2100	2400					
	2000	2000	2200	2400					
	2000	2000	2200	2400					
	2000	2000	2200	2500					
	2000	2000	2200	2500					
	2000	2000	2200	2500					
	2200	2000	2200	2700					
	2250	2000	2300	3100					
		2000	2300						
		2000	2300						
		2000	2300						
		2100	2400						
		2100	2400						
		2150	2400						
		2200	2500						
		2200	2600						
		2400							
		2600							
		2800							

Tavola 5ª

FORZA MUSCOLARE (in chilogrammi)

Età

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
50	35	50	65	55	70	85	85	100	135
50	40	55	65	65	75	85	110	120	150
55	48	55	70	70	85	90	115	125	150
63	48	58	70	75	90	90	120	135	165
65	50	60	70	80	100	100	125	150	
65	50	60	75	85	100	105	125	220	
70	55	60	75	85	100	110	135		
85	55	65	75	85	100	120	150		
95	55	65	75	90	100	120	160		
	60	65	80	90	105	130	165		
	60	65	80	95	105	130	210		
	65	65	80	95	105	135			
	65	65	80	100	110	150			
	65	67	85	100	115	150			
	65	68	85	100	115	150			
	70	68	85	100	130	150			
	70	70	90	100	135				
	70	70	90	100	140				
	70	70	90	100	140				
	75	70	90	100	150				
	75	70	90	110	150				
	75	75	90	115	155				
	75	75	98	120	155				
	75	80	100	120	155				
	75	80	100	125	180				
	80	80	100	125					
	80	80	100	130					
	80	80	100	130					
	85	83	105	140					
	90	85	105	140					
	105	85	105	140					
	115	85	110	150					
		85	110	150					
		85	110						
		87	115						
		90	115						
		90	115						
		93	115						
		94	115						
		95	120						
		95	120						
		95	125						
		98	125						
		100	130						
		100							
		100							
		106							
		120							
		130							

Le cifre raccolte in queste tavole richieggono alcune spiegazioni, riguardo al modo con cui furono ottenute. Prima di tutto è da avvertire, che le età dei giovani furono valutate ad anni intieri, col considerare per ciascuno di essi come compiuto all'epoca degli esami (sul finire del luglio e principio d'agosto), l'anno di età cui mancasse per essere terminato, od avesse in più, meno di sei mesi. Questa causa di errore era inevitabile; è però meno grave di quanto a tutta prima appaia per poco sia il numero di esaminati alquanto grande.

I pesi furono ottenuti sempre colla stessa bilancia a stadera, coll'esattezza agli ettogrammi; molte volte gli esaminandi erano privi delle proprie vesti; oppure, quando non completamente, si aveva cura di fare il più rigorosamente possibile, la deduzione del peso di quello che loro rimaneva (1).

La statura fu misurata con una misura del genere di quelle adoperate fra noi per la leva militare, avendo gli esaminandi i piedi spogli di scarpe e calze.

La circonferenza del torace fu presa all'altezza del capezzolo delle mammelle.

La capacità vitale fu determinata collo spirometro dell'Hutchinson. Questa determinazione offre per lo più serie difficoltà e non può dare che un valore alquanto relativo, sempre piuttosto inferiore che superiore all'assoluto. Per avere valori il meglio possibile attendibili, facevo ripetere parecchie volte da ogni individuo, dopo una profonda inspirazione, una forte espirazione nel gazometro

(1) Quetelet faceva le correzioni per le vesti, deducendo $^1/_{18}$ del peso totale per i maschi, e $^1/_{21}$ per le femmine, valore che esso aveva trovato in media avvicinarsi al vero nelle pesate che egli istituiva sempre con individui vestiti completamente.

di questo apparecchio, e notava il valore più alto ottenuto in queste diverse prove.

La forza muscolare fu determinata con un dinamometro del Regnier, frapposto fra piedi e mani e stando il corpo nella stazione eretta, per cui le cifre ottenute in Cg. esprimono particolarmente la così detta forza di reni.

Questi valori sono classificati per ordine di età e così disposti, che i più bassi si trovino ad incominciare le serie, ed i più alti a terminarle. A questo modo d'un colpo d'occhio ci si può fare un'idea dei limiti entro cui ho trovato spaziare le altezze delle varie misure nelle singole età prese in considerazione.

Queste tabelle valgono come dimostrazione della legge prima espressa dal Quetelet, del trovarsi, alle due estremità di tali serie di valori, sempre un numero molto minore di stesse cifre ripetute, che non nel mezzo, dove queste ripetizioni si fanno molto più frequenti; e dell'essere appunto fra queste cifre più ripetute quelle che, o veramente rappresentano il valore medio dell'intiera serie, oppure ad esso sono molto vicine. Ciò vuol dire, ad esempio per la statura, che, se chiamiamo nani gli individui colle altezze minori, giganti quelli colle maggiori, e normali quelli colle intermedie della serie, troviamo di nani e giganti un numero di gran lunga minore, che non di normali; e che questi ultimi, formanti la maggioranza, hanno una statura media di tutte le altre, o molto prossima ad esserlo. Questo fatto apparisce tanto più chiaramente, quanto maggiore è il numero di cifre messe in colonna. Tal legge, secondo il Quetelet, ha tale forza, che, se si sceglie in mezzo ad una grande quantità d'individui della stessa età, dieci soltanto, dal cui novero siano e-

sclusi i più alti ed i più piccoli, la media delle loro altezze si approssima, con un errore trascurabile, a quella che si otterrebbe col calcolo sulle misure di tutta quella grande quantità di persone (1). Ma notisi particolarmente pel caso nostro, che, se questi stessi individui, perchè una medesima categoria di influenze abbia su di loro esclusivamente agito, si trovino possedere relativamente ai loro compaesani delle proporzioni o troppo grandi o troppo piccole di sviluppo, noi non dobbiamo considerare le medie da loro fornite come medie esprimenti l'uomo tipo della regione a cui essi appartengono. Queste medie indicheranno l'effetto di quella speciale categoria di cause accidentali, ed attorno ad esse avverrà che oscillino in modo sempre regolare le misure degli individui esaminati.

Si ha pure in queste tabelle occasione di verificare il fatto del trovarsi fra una grande quantità di numeri esprimenti misure di questo genere, dei valori isolati o molto piccoli o molto grandi relativamente ai medii.

Ne risulta da questo, che noi troviamo incominciare la serie delle misure di una data età delle cifre che sono di molto inferiori a quelle che terminano le serie, in ragione di altezza, delle età antecedenti. In prova di questo fatto basta confrontare nella tavola dei pesi ad esempio il primo numero della serie dei 17 anni, coll'ultimo di quella dei 10: il primo è Cg. 28,60, il secondo Cg. 28. Egli è certo che noi possiamo considerare come gigante

(1) « Les proportions de l'homme son tellement fixes, à quelque âge qu'on le prenne, qu'il suffit d'avoir observé un petit nombre d'individus bien conformés pour que la moyenne en donne le type».
QUETELET — *Physique sociale* — 1869.

il giovane che a 10 anni ha tal peso, mentre i suoi coetanei arrivano in media solo a 24,51, relativamente a quello di 17 anni, che merita in contrapposto l'epiteto di nano, quando egli ha press'a poco lo stesso peso, ed i suoi coetanei in media quello di Cg. 43 (*).

(*) Il QUETELET non riferisce tutti i numeri da lui ottenuti e sui quali ha stabilito le sue medie, ci dà però i massimi e minimi valori trovati, i quali ci mostrano come quest'ultimo fatto dalle mie tavole messo in evidenza, l'abbia egli pure riconosciuto: per questo, ed anche per un paragone colle mie cifre, ritengo utile riportare questi massimi e minimi per il peso e la statura nel sesso maschile quali si trovano nella sua *Physique sociale*, p. 84.

Età	Peso		Statura	
	massimo	minimo	massimo	minimo
10	29,00	22,70	132,5	116,3
11	33,80	25,00	140,5	121,5
12	36,30	25,00	145,0	127,0
13	39,50	34,60	149,0	130,0
14	45,00	37,00	163,0	133,0
15	61,50	37,00	165,8	138,0
16	61,50	40,00	173,0	143,0
17	65,50	45,00	179,0	146,7
18	67,00	45,00	179,0	
19	70,00	48,20	180,0	

Si noti che dove vi ha un numero ripetuto vuol dire che il massimo di questa annata era minore di quello della precedente: l'inverso si intenda per la colonna dei minimi.

Per dare poi una dimostrazione come sia generale questa legge,

Notisi per di più il fatto che questi massimi e questi minimi variano colle medie molto regolarmente. Noi troveremo difatti che le mie medie sono inferiori a quelle del QUETELET, e qui troviamo già che, tanto i massimi come i minimi valori da me riportati, sono più piccoli in generale, ed anche di molto, dei massimi e minimi trovati dal QUETELET (*V. la nota*).

Dalle riportate tavole ho dedotto le medie per ogni categoria di misura, corrispondenti al medio sviluppo fisico delle diverse età fra i 10 e i 19 anni, e le ho disposte nella 6ª tavola; la quale permette di farci un'idea

---

e come ben si apponesse il QUETELET quando la estendeva a tutti gli esseri organizzati, ritengo molto appropriato il seguente quadro, in cui sono riportati i valori massimi, minimi e medii di molte misure prese dal MOLESCHOTT su embrioni dell'uovo di gallina, nei primi tre giorni dell'incubazione (*Studi embriologici sul Pulcino*, pag. 34).

Giorno dell' incubazione	**Periodo** del giorno relativo	**Lunghezza** media dell'embrione	**Lunghezza** minima dell'embrione	**Lunghezza** massima dell'embrione
		m. m.	m. m.	m. m.
I	1	1,93	0,85	2,62
	2	2,26	1,79	2,74
	3	3,33	2,51	3,48
	4	3,84	3,54	4,27
II	1	4,30	3,39	5,13
	2	4,77	4,22	5,41
III	1	6,08	5,36	6,94
	2	6,22	5,92	6,50

del rapporto in cui stanno fra loro il peso, la statura, la circonferenza del torace, la capacità vitale e la forza muscolare nelle diverse età, per gli individui da me presi in esame.

Tavola 6ª

Anni	Peso	Statura	Circonferenza toracica	Capacità vitale	Forza muscolare
	kg.	c. m.	c. m.	c. m. c.	kg.
10	24,51	126,3	61,0	1660	66,5
11	26,18	128,1	61,2	1700	68,5
12	28,38	132,1	62,8	1860	79,0
13	31,75	137,5	65,2	2045	95,0
14	33,06	140	66,4	2100	105,0
15	39,36	148,6	69,5	2445	118,5
16	41,47	151,2	70,3	2485	121,0
17	43,20	151,3	71,6	2660	136
18	44,55	154,3	72,6	3115	142
19	46,65	156	74.2	3125	150

Se facciamo per ogni categoria di misura la differenza fra la cifra che ne indica il valore per una data età e quella dell'età antecedente, noi abbiamo l'aumento medio fatto dai giovani nel passare dall'una all'altra di queste due età. Queste medie di accrescimenti sono riportate nella seguente 7ª tavola:

Tavola 7ª

Anni	Peso	Statura	Circonferenza toracica	Capacità vitale	Forza muscolare
fra 10 e 11	1,67	1,8	0,2	40	2,0
» 11 e 12	2,20	4	1,6	160	10,5
» 12 e 13	3,37	5,4	2,4	215	16,0
» 13 e 14	1,31	2,5	1,2	55	10,0
» 14 e 15	6,30	8,6	3,1	345	13,6
» 15 e 16	2,11	2,6	0,8	45	2,5
» 16 e 17	1,73	0,2	1,3	175	15,0
» 17 e 18	1,35	2,9	1,0	155	6,0
» 18 e 19	2,10	1,7	1,6	10	8,0

A formare le riportate tabelle debbo avvertire concorrere, non solo le cifre rappresentanti le misure prese sui coloni dell'istituto all'epoca della loro accettazione, ma quelle ancora dopo una maggiore o minore permanenza nell'istituto stesso. Se avessi voluto prendere in considerazione le prime da sole, avrei dovuto stabilire le medie su di un numero troppo piccolo di dati, ed avrebbero esse perduto di loro approssimazione all'esattezza. Se queste medie, non ostante che a formarle concorrano pure cifre raccolte su coloni, sui quali la benefica influenza della nuova vita aveva agito per uno, due o tre anni, sono tuttavia, come facilmente apparisce inferiori a quelle trovate dal QUETELET a Bruxelles e dal FRANCHI a Mantova (vedi tavola 15), ciò vuol dire, che su di questi coloni la ereditarietà, come le infelici condizioni in cui si fece il loro primo sviluppo, hanno lasciato tali impronte sul loro organismo, cui non riesce il nuovo igienico trattamento dell'istituto a fare scomparire completamente.

2. Influenza del miglioramento di vita sopra organismi prima cresciuti sotto infelici circostanze.

Per avere però una qualche idea più precisa dell'influenza che il mutato regime ha esercitato su di questi giovani, ho disposto, nelle tabelle che fan seguito, le cifre rappresentanti le misure di parecchi di questi coloni, quali furono di anno in anno ottenute. A tale scopo ho scelto solo i dati di quei coloni, che, entrati nel giugno 1872 nella prima formazione dell'istituto, ho poi potuto seguire con regolarità successivamente fino al 1875, senza che qualche causa accidentale abbia per loro interrotte le mi-

surazioni. Poichè si presceglieva fra gli aspiranti, quelli che avessero minor età dopo i 10 anni, ne viene che, in queste tabelle posso riportare un discreto numero di dati per le età dai 10 ai 14 anni, mentre in seguito esso è deficiente. Ciò non ostante valgono abbastanza per un paragone della legge d'accrescimento nelle variate condizioni di vita.

Questi quadri sono così formati, che tutte le prime colonne segnano le cifre trovate nelle misure istituite nel 1872 all'epoca dell'accettazione dei singoli coloni nell'istituto.

Così, presa ad esempio la tavola dei pesi, vi si trovano indicati nelle prime colonne i dati di un primo gruppo di cinque coloni accolti in quell'epoca a 10 anni; di un secondo di 6 a 11, di un terzo di 6 a 12, di un quarto di 4 a 14 ecc. Le colonne successive di numeri in capo alle quali è segnata l'età, contengono i dati forniti dalle misure sugli stessi gruppi di giovani dopo uno, due o tre anni di permanenza nell'istituto, cioè nel 1873-74-75. Perchè poi riescisse più facile l'afferrare il progresso fatto nel loro sviluppo di anno in anno, ho intercalato fra queste altre colonne di numeri, con in capo segnato diff., rappresentanti le differenze dei due valori vicini; queste differenze indicano gli aumenti fatti in ciascun anno da ogni singolo individuo nelle diverse categorie di misure.

Come riassunto di queste cinque tavole riporto la tavola 13ª, in cui son disposte le medie calcolate sugli aumenti fatti in ciascun anno dai singoli gruppi di giovani entrati ad età diversa, tutti però alla istess'epoca, e tenuti nelle stesse condizioni di vita. Così, preso ad esempio il quadro *A* di questa tabella, i numeri 5,50; 2,30; 2,50; segnano gli aumenti medii in peso fatti successivamente

dal gruppo di giovani, entrati nell'Istituto a 10 anni e cresciuti in esso, all'11°, 12°, 13° anno. Se invece di badare alle serie orizzontali di numeri, si considerano le serie verticali, si ha dal basso all'alto le medie degli accrescimenti fatti da giovani della stessa età nello stesso spazio di tempo, colla differenza però di trovarsi essi dopo il primo, od il secondo, o terzo anno di permanenza nell'istituto medesimo.

Tavola 8ª

PESO (in chilogrammi)

Età

10	Diff.	11	Diff.	12	Diff.	13	Diff.	14	Diff.	15	Diff.	16	Diff.	17	Diff.	18	Diff.	19
21,00	6,10	27,10	0,60	27,70	3,00	30,70												
22,00	8,10	30,10	4,10	34,20	1,00	35,20												
27,00	4,30	28,40	1,80	30,20	1,00	31,20												
25,20	4,40	29,60	2,10	31,70	3,00	34,70												
28,00	4,40	32,40	2,80	35,20	4,50	39,70												
		19,00	4,30	23,30	3,40	26,70	6,00	32,70										
		21,00	3,80	24,80	2,40	27,20	1,00	28,20										
		22,00	3,00	25,00	4,20	29,20	1,00	30,20										
		22,00	6,06	28,00	2,20	30,20	2,50	32,70										
		24,00	4,30	28,30	1,90	30,20	2,00	32,20										
		28,00	2,00	30,00	5,70	35,70	0	35,70										
				24,00	6,00	30,00	1,70	31,70	7,00	38,70								
				25,00	6,50	31,50	2,70	34,20	3,00	37,20								
				27,00	6,30	33,30	9,00	42,30	4,00	46,30								
				28,00	4,50	32,50	5,70	38,20	12,50	50,70								
				28,00	4,60	32,60	7,60	40,20	7,50	47,70								
				31,00	3,30	34,30	2,90	37,20	7,50	44,70								
						26,90	2,80	29,70	6,50	36,20								
						32,00	5,20	37,20	8,00	45,20								
						33,30	9,40	42,70	4,00	46,70								
						32,00	4,60	36,60	5,10	41,70	6,50	48,20						
								26,20	8,80	35,00	0	35,00	3,20	38,20				
								27,20	2,30	29,50	5,70	35,20	9,00	44,20				
								28,00	5,30	33,30	7,40	40,70	5,50	46,20				
										31,70	7,00	38,70						
										42,20	9,50	51,70	7,30	39,00	4,70	60,70		
												44,20	5,00	49,20				
												32,00	10,00	42,00	2,00	44,00	4,70	45,70
														32,00	10,00	42,00	7,00	49,00
														42,20	1,00	43,20		
														28,60	5,10	33,70		

Tavola 9ª

STATURA (in centimetri)

Età																			
10	Diff.	11	Diff.	12	Diff.	13	Diff.	14	Diff.	15	Diff.	16	Diff.	17	Diff.	18	Diff.	19
129	4,5	133,5	4	137,5	6,5	144												
133,5	3	136,5	3,5	140	3	143												
129	4	130	5	135	3	138												
129,5	2,5	132	5	137	4	141												
125	2	127	3	130	1	131												
119	4	123	3	126	6	132												
		122	5,5	127,5	3,5	134	6,5	137,5										
		120	9,5	125,5	4,5	130	11	141										
		124	2	123	3	126	5	131										
		130,5	3	133,5	4,5	138	6	144										
		134	4,5	138,5	3,5	141	2	146										
		127	2,5	129,5	3,5	133	4	137										
		125	3	128	2	130	6	136										
		121,5	3,5	125	5,5	130,5	6,5	137										
		128	4	132	3	135	9	144										
		122	3,5	125,5	6,5	132	3	135										
				135,5	5	140,5	8,5	149	10	159								
				131,5	4,5	136	10	146	10	156								
				129,5	13	142,5	5	147,5	10	157								
				131	4,5	135,5	4	139,5	5,5	145								
				130	5	135	4	139	9	148								
				138	5	143	11	154	8	162								
				136,5	4	140,5	8,5	149	8	157								
				126	2,5	128,5	4,5	133	4	137								
						137	5,5	142,5	3,5	146	10	156						
						138	6	144	3,5	147,5	9,5	157						
						142	4,5	146,5	7	153,5	5,5	159						
						145	9,5	154,5	4,5	159	4	163						
						130	4	134	9,5	143,5								
								128	6,5	134,5	5,5	140	10	150				
								135,5	4	139,5	6,5	146	9	155				
								138	5	143	7	150	8	158				
								149,5	5	154,5	4,5	159	6	165				
										151,5	9	160,5	5,5	166	4	170		
										135,5	11,5	147	5	152	5	157		
										150	6	156	5,5	161,5	2,5	164		
										132,5	5	137,5	4,5	142	9	151		
												138	5,5	143,5	5	148,5	8,5	157

Tavola 10ª

CIRCONFERENZA DEL TORACE (in centimetri)

Età

10	Diff.	11	Diff.	12	Diff.	13	Diff.	14	Diff.	15	Diff.	16	Diff.	17	Diff.	18	Diff.	19	Diff.	20
63	1	64	1	65	5	70														
62	1	63	7	70	0	70														
60	3	63	2	65	0	65														
60	4	64	1	65	3	68														
61	1	62	0	62	0	62														
61	1	62	1	63	3	66														
		63	0	63	5	68	0	68												
		63	1	64	2	66	2	68												
		57	2	59	2	61	4	65												
		56	6	62	3	65	2	67												
		60	4	61	3	64	2	66												
		65	3	68	1	69	1	70												
		57	2	59	3	62	0	62												
		60	1	61	4	65	0	65												
		54	2	56	2	58	3	61												
		61	1	62	5	67	1	68												
		61	2	63	2	65	0	65												
				63	1	64	4	68	8	76										
				63	3	66	3	69	7	76										
				68	1	69	0	69	2	71										
				58	8	66	3	69	1	70										
				63	2	65	3	68	5	73										
				62	1	63	4	67	3	70										
				65	6	71	1	72	9	81										
						63	3	66	7	73	5	78								
						64	2	66	3	69	6	75								
								60	3	63	6	69	1	70						
								60	1	61	1	62	6	68						
								60	3	63	6	69	4	73						
										68	6	74	8	82	2	84				
												63	8	71	0	71	4	75		
														70	1	71	3	74	6	80

Tavola 11ª

CAPACITÀ VITALE (in cent. m. c. di aria a 26°)

Età																					
10	Diff.	11	Diff.	12	Diff.	13	Diff.	14	Diff.	15	Diff.	16	Diff.	17	Diff.	18	Diff.	19	Diff.	20
1700	0	1700	300	2000	200	2200														
1900	100	2000	200	2200	100	2300														
1450	150	1600	100	1700	200	1900														
1500	350	1850	150	2000	300	2300														
1800	0	1800	400	2200	0	2200														
1500	400	1900	100	2000	0	2000														
		1500	300	1800	400	2200	200	2400												
		1700	300	2000	200	2200	300	2500												
		1300	200	1500	200	1700	100	1800												
		1300	200	1500	200	1700	300	2000												
		1650	350	2000	200	2200	0	2200												
		2200	200	2400	100	2500	0	2500												
		1700	200	1900	200	2100	100	2200												
		1800	300	2100	0	2100	0	2100												
		1300	200	1500	300	1800	200	2000												
		1800	100	1900	100	2000	400	2400												
		1500	200	1700	0	1700	200	1900												
				1500	400	1900	800	2700	0	2700										
				1900	100	2000	1100	3100	400	3500										
				2000	300	2300	200	2500	100	2600										
				1600	100	1700	300	2000	200	2200										
				1800	200	2000	400	2400	600	3000										
				2400	100	2500	300	2800	200	3000										
				1900	100	2000	200	2200	0	2200										
						1800	300	2100	300	2400	100	2500								
						2100	300	2400	400	2800	400	3200								
						2300	100	2400	800	3200	300	3500								
								1800	200	2000	300	2300	200	2500						
								1500	300	1800	300	2100	300	2400						
								1900	0	1900	100	2000	300	2300						
								2300	0	2300	700	3000	300	3300						
										3000	500	3500	600	4100	300	4400				
												2500	0	2500	100	2600	400	3000		
												2300	500	2800	400	3200	300	3500		
												1950	250	2200	100	2300	700	3000		
														2250	150	2400	600	3000	0	3000

Tavola 12ª

FORZA MUSCOLARE (in chilogrammi)

Età																					
10	Diff.	11	Diff.	12	Diff.	13	Diff.	14	Diff.	15	Diff.	16	Diff.	17	Diff.	18	Diff.	19	Diff.	20
55	27	82	38	120	5	125														
70	35	105	0	105	15	120														
50	25	75	15	90	35	125														
50	30	80	50	130	0	130														
65	10	75	10	85	5	90														
65	0	65	25	90	0	90														
		40	20	60	45	105	20	125												
		65	20	85	35	120	20	140												
		35	15	50	20	70	40	80												
		50	20	70	45	115	25	140												
		30	10	60	30	90	10	100												
		70	15	85	15	100	0	100												
		70	0	70	5	75	25	100												
		50	5	55	25	80	5	85												
		75	35	110	5	115	5	120												
		55	0	55	20	75	25	100												
				70	40	110	30	140	40	180										
				60	30	90	60	150	5	155										
				70	10	80	35	115	0	115										
				70	35	105	20	125	15	140										
				65	20	85	10	95	25	115										
				100	10	110	30	140	10	150										
				100	10	110	30	140	15	155										
				80	5	85	0	85	15	105										
						85	15	100	55	155	0	155								
						80	20	100	40	140	0	140								
						85	5	90	25	115	25	140								
						100	10	110	40	150	0	150								
						100	0	100	35	135	15	150								
								55	20	75	15	90	45	135						
								70	40	110	40	120	5	125						
								95	5	100	30	130	15	165						
								95	5	100	45	145	15	160						
										100	10	110	90	200	20	220				
												85	40	95	50	135	15	150		
												90	20	110	10	120	10	130		
												90	20	110	40	150	0	150		
														85	15	100	15	115	15	130

Tavola 13ª

Aumenti medi annuali fatti nei tre anni di permanenza nell'Istituto

da giovani	(A) Peso. Kg.					(B) Statura. Cm.					(C) Circonferenza del torace. Cm.								
entrati a 10 a.	3,50	2,30	2,50			2,8	3,9	3,9			1,83	2,00	1,83						
» 11		4,0	3,3	2			3,7	4,15	5,9			1,91	2,91	1,36					
» 12			5,2	4,9	6,9			5,40	6,95	8,06			3,14	2,57	3,00				
» 13				5,5	5,9	6,5			5,90	5,60	7,20			2,50	5,00	5,5			
» 14					5,5	4,4	5,9			5,1	5,9	8,25			2,33	4,3	3,7		
» 15						8,2	7,3	4,7			9,0	5,5	4,0			6,0	8,0	2,0	
» 16							7,5	2,0	1,7			7,6	5,1	5,1			8,0	0,0	4,0
» 17								8,0	7,0				5,5	5,0	8,5			1,0	5,0	6,0

	(D) Capacità vitale. Cm. c.									(E) Forza muscolare. Kg.									
» 10 a.	166	208	155							21	23	10							
» 11		232	173	164							14	24,5	14,5						
» 12			186	171	214							20	27,2	16					
» 13				233	300	266							10	39	8				
» 14					125	350	275							17,5	30	20			
» 15						500	600	300							10	90	20		
» 16							250	200	450							16	33	8	
» 17								150	600								15	15	15

Se ora prendiamo ad esame queste diverse tabelle e quadri, troviamo in tutti qualche particolarità degna di attenzione.

In tutte le cinque prime tavole noi possiamo in generale osservare, come per i singoli individui l'aumento nei diversi anni si mostri assai irregolare (1).

Spesso, se in un dato anno o in due successivi vi furono aumenti alquanto eccezionali, succede poi, nell'anno che vien dopo, l'aumento si faccia assai minore e viceversa.

Se poi esaminiamo le serie verticali delle cifre riportate, troviamo in generale dei valori tanto più alti, quanto più si riferiscono a giovani sui quali l'influenza del nuovo metodo di vita dell'istituto si è fatto per più anni sentire. Marcate quindi si mostrano queste differenze sempre più, quando paragoniamo la prima colonna di cifre di ciascun gruppo inferiore colla seconda, terza o quarta corrispondente dei gruppi sovrapposti.

Egli è molto probabile queste differenze si farebbero anche più appariscenti, quando si potesse mettere in confronto un numero di misure più grande; con che verrebbe ad attenuarsi l'effetto della diversità d'influenza, dipendente dal vario grado d'intensità delle prime cause accidentali.

Se prendiamo poi in considerazione nella tabella 13ª il quadro *A*, che contiene le medie degli aumenti in peso

---

(1) Il QUETELET (p. 183), senza avere seguito, come io ho cercato di fare, molti individui nel loro accrescimento progressivo di anno in anno, tuttavia a questo riguardo già così si esprimeva: *en considérant un individu en particulier, sa croissance est loin d'être régulière .... Il se présente presque toujours des points d'arrêt dans le développement d'une même personne, comme aussi des époques de croissance plus ou moins rapide.*

fatti nei diversi anni dai singoli gruppi di coloni della medesima età, è facile rimarcare quanto energica sia la subita influenza del nuovo regime sul loro aumento in peso, nel primo anno in cui si sostituisce all'antico. Vediamo difatti questo aumento essere di circa 5 chilogrammi per gli anni che precedono l'epoca della pubertà, e quindi farsi di circa 8 Cg. dopo, quando nelle medie generali di accrescimento troviamo questo diminuire assai, come se l'influenza dell'età stessa sugli aumenti in peso fosse completamente soverchiata dall'influenza del nuovo regime.

È qui inoltre interessante l'osservare, come le più alte medie siano sempre quelle del primo anno di permanenza nell'istituto; sia che noi badiamo orizzontalmente alle cifre degli aumenti fatti da uno stesso gruppo di coloni; o, verticalmente, alle cifre rappresentanti gli aumenti dei vari gruppi in una medesima età; queste medie diminuiscono progressivamente negli anni successivi. Un tale fatto, messo in rapporto coll'altro sopracitato, che i valori delle misure sono sempre più grandi quanto più si riferiscono a giovani che rimasero per maggior tempo nell'istituto, lascia travedere una legge di questi aumenti, secondo la quale essi si farebbero sempre più forti, quanto più piccoli sono antecedentemente i valori relativi dei pesi in una qualunque età.

Anche per questo però abbiamo eccezioni, che riflettono sempre l'epoca della pubertà, la quale in ogni altra misura troveremo sempre avere un'influenza molto accentuata. Fra i 14 e i 16 anni è appunto quando troviamo dei valori più alti, con minore distinzione se i coloni abbiano più o meno soggiornato nell'istituto.

Nel quadro *B* (tab. 13), in cui sono riportate le medie degli

accrescimenti annuali della statura, calcolate e disposte nel modo che per il peso, è sovratutto rimarcabile, come, non più nell'immediato passaggio dal primo metodo di vita al nuovo, vi sia maggior altezza nei valori; ma invece gli accrescimenti si facciano più forti nel secondo e più ancora nel terzo anno di permanenza nell'istituto, con un ordine inverso a quello seguito dagli aumenti in peso. Questo però è solo vero fino ai 15 anni, in seguito l'ordine è alquanto variato.

Notisi però per questi ultimi, che qui si ha l'influenza perturbatrice della pubertà, ed inoltre qui il numero dei dati che servirono alle medie è molto piccolo, e queste ultime esprimono piuttosto dei casi individuali.

Una tendenza a manifestarsi la stessa legge che per la statura, ma molto meno espressa, si può osservare per gli accrescimenti del torace: ancora qui gli accrescimenti si manifestano in generale più forti nel secondo e terzo anno di permanenza nell'istituto (quadro *C*).

Per la capacità vitale (quadro *D*) vi ha una tendenza decisa a farsi gli aumenti forti piuttosto nel secondo anno di permanenza nell'istituto, che nel primo o nel terzo. La stessa cosa con maggior regolarità ancora si ripete per la forza muscolare (quadro *E*).

Se si voglia di questi risultati cercare una qualche spiegazione, mi pare la si possa trovare abbastanza soddisfacente colle teorie fisiologiche che regnano oggidì intorno alla nutrizione.

Debbesi ammettere secondo esse due specie di alimentazioni, le quali tutte e due permettono di vivere. L'una di queste è quale sia sufficiente appena per giornalmente sopperire al minimo di perdita che soffre

l'organismo pel suo funzionare e pel mantenimento del proprio calore: l'altra è tale, che, non solo sopperisce ai bisogni più immediati dell'organismo, ma fornisce per di più ai suoi tessuti un lusso di plasma circolante. Un tal lusso di plasma permette che, anche allora quando, la funzione facendosi accidentalmente più attiva, od aumentando la perdita di calore oltre l'ordinario, sia necessario un consumo maggiore di materiali, pur sempre i tessuti dell'organismo possono mantenersi nel loro stato normale; che anzi, permette in essi si faccia un deposito esuberante dei materiali stessi, per cui si determina o si mantiene l'ingrassamento.

La mancanza di questo lusso o meglio riserva di sostanze plasmatiche, quale si deve verificare nella prima alimentazione, è invece causa che, non solamente sia impossibile si depositi un'esuberanza di materiali nei tessuti ed abbia luogo un grado maggiore o minore d'ingrassamento, ma ancora, che si produca un assottigliamento dei tessuti stessi, quando si avverino le condizioni succitate in cui un consumo maggiore in esso si fa necessario.

Ora, l'alimentazione delle famiglie povere, a cui appartengono i giovani su cui versano le nostre considerazioni, si deve precisamente riferire a questo primo genere poco meno che insufficiente. Quindi è che se riflettiamo al come debba servire una tale alimentazione ad individui i quali si trovano in un'epoca della loro vita, nella quale han bisogno di materiali nutritivi, non solo per sopperire al loro indispensabile consumo giornaliero, ma ancora al loro accrescimento, si comprende che, non potendosi transigere sul primo, chi soffre di tale insufficienza sarà il secondo. Questi individui in tale età si devono trovare nelle condizioni di possedere, relativamente, il meno possibile di

massa dei loro tessuti, ed, in qualunque epoca esaminati, aver raggiunto sempre uno sviluppo inferiore a quello di altri a cui una buona alimentazione abbia sempre fornito materiali in eccesso, capaci di corrispondere a tutta la maggiore attività di accrescimento che i tessuti posseggono.

Se tali organismi poi siano in un dato momento sottratti alla prima deficiente alimentazione, sottoposti invece alla seconda, si ha tutta ragione a credere che il primo mutamento che in loro si faccia, sia quello d'immagazzinare nei loro tessuti quella maggiore quantità di materiali, di cui questi sono capaci e di cui prima difettavano. Ecco quindi arrotondirsi i muscoli, aumentare il panicolo adiposo, consolidarsi le ossa e conseguentemente un subito aumento straordinario in peso.

Ma uno dei primi effetti del nutrimento più ricco in sostanze albuminose, ed un'inscindibile concomitanza di un organismo ben nutrito, si è un aumento nei fenomeni di combustione dell'organismo stesso, il che equivale ad un maggior bisogno d'inspirazione di ossigeno. Un maggiore sviluppo nel torace ed un aumento della capacità vitale sono condizioni indispensabili a tale effetto e che debbono seguire a poco a poco il maggiore ingrossamento dei tessuti.

Muscoli con fibre ben fornite di materiali; ricchi in plasma, che abbondantemente sopperisca ai loro bisogni; attraversati da attiva corrente di sangue ricco in corpuscoli rossi, che apporti ad essi in abbondanza ossigeno e li liberi rapidamente dalle scorie che la loro attività produce, son muscoli atti a lavorare con molta energia, e gli effetti della loro funzione raggiungono il loro massimo.

L'ultimo a risentirsi di questa nuova vita dobbiamo aspettarci sia il sistema osseo, nel quale il ricambio nutritivo si fa più lento che nei tessuti molli; ed un incremento maggiore nel suo sviluppo per le nuove condizioni sopravvenute, deve pur essere l'ultimo a farsi rimarcare.

Teoricamente dunque, con questo ragionare, si verrebbe a stabilire che, in un organismo in via di sviluppo, il quale si faccia passare da un' alimentazione insufficiente ad una corrispondente ai suoi bisogni, mentre il peso prima, più tardi la circonferenza del torace, la capacità vitale e la forza muscolare, ultima a mostrarsi più attiva nel suo aumento debba essere la statura.

E questo è quanto i dati sopra riportati attestano con molta evidenza. È difatti nel primo anno di permanenza nell'istituto, che gli aumenti in peso si fanno più marcati per i giovani in esso accolti; è soltanto nel secondo o terzo anno, ma più nel secondo che molto marcati si fanno gli aumenti in torace, in capacità vitale ed in forza muscolare; è finalmente in modo progressivamente crescente col massimo nel terzo anno, che si mostrano più grandi i valori degli aumenti in statura.

A fine di mettere meglio in rilievo l'effetto dell' influenza del regime igienico che si venne pei coloni ammessi nell'istituto a sostituire a quello meno adatto delle case loro, ho calcolato le medie degli accrescimenti annuali da essi fatti nelle diverse eta, dopo che furono per lo spazio almeno di un anno entro l'istituto stesso. Queste medie *parziali* le ho disposte nella tavola 14, accanto a quelle rappresentate dalle differenze delle misure medie *generali*, ricavate dai valori ottenuti misurando i

coloni al loro entrare e durante la loro permanenza nell'istituto. Ho messo a fianco di queste medie anche quelle forniteci dal QUETELET riferentisi a maschi, sul peso, statura e forza muscolare, e quelle che ho calcolato dai valori fornitici dal FRANCHI per la circonferenza del torace e capacità vitale (*V. le Tavole* 14 *e* 15 *nelle pag. seguenti*).

L'esame di queste medie ci fa vedere anzitutto come per il peso e la statura siano più piccole che le altre quelle *generali* dei coloni dell'Istituto Bonafous; vengano in seguito per maggiore altezza quelle del QUETELET; e, finalmente, più marcate assai siano quelle *parziali* degli aumenti annui fatti dai coloni nella loro permanenza nell'istituto.

In secondo luogo noi osserviamo nelle medie *generali* pegli accrescimenti da me calcolate, un'irregolarità nei valori, che fa contrasto coll'uniformità caratteristica delle altre due serie. Una tale irregolarità mi pare si possa spiegare pel fatto, che trovansi a comporre queste medie misure individui che in parte offrivano un deficiente sviluppo in rapporto colla loro età, ed in parte, essendo uno, due o tre anni prima nelle medesime condizioni, avevano poi subito un rapido incremento di sviluppo. La minor variabilità nei valori delle medie *parziali* degli aumenti annui, parmi possa avere qualche attinenza coll'uniforme regime sotto cui tutti i coloni si trovarono vivere. E questa è probabilmente una delle ragioni oltre quelle essenziali che più tardi considereremo, perchè una tanta uniformità si riscontra poi nelle cifre del QUETELET, dedotte da misure prese per lo più in collegi su giovani sottoposti pure ad eguale regime.

Non voglio qui ommettere di far rimarcare il fatto che in tutte le terze colonne delle cifre riportate, troviamo i

Tavola 14ª

Valori medi comparativi degli accrescimenti annui nello sviluppo dell'uomo

Fra gli anni	Peso (chilogrammi)			Statura (centimetri)			Circonf.ª del torace (c. m.)			Capacità vitale (c. m. c.) (*)			Forza muscolare (C. g.)		
	QUETELET (Bruxells)	ISTITUTO BONAFOUS (m. generali)	ISTITUTO BONAFOUS (m. parziali)	QUETELET (Bruxelles)	ISTITUTO BONAFOUS (m. generali)	ISTITUTO BONAFOUS (m. parziali)	FRANCHI (Mantova)	ISTITUTO BONAFOUS (m. gen.)	ISTITUTO BONAFOUS (m. parz.)	FRANCHI (Mantova)	ISTITUTO BONAFOUS (m. gen.)	ISTITUTO BONAFOUS (m. parz.)	QUETELET (Bruxell.)	ISTITUTO BONAFOUS (m. gen.)	ISTITUTO BONAFOUS (m. parz.)
10 e 11	1,8	1,67	3,07	3,2	1,8	2,8	2,1	0,2	1,8	155	40	166	3	2	21
11 » 12	2,0	2,20	3,17	3,0	4,0	3,7	0,6	1,6	1,9	127	160	223	4	10,5	17,5
12 » 13	4,1	3,37	3,75	4,8	3,4	4,4	3,5	2,4	2,7	212	215	174	11	16	19
13 » 14	4,0	1,31	4,00	4,6	2,5	3,9	1,1	1,2	1,9	136	55	290	8	10	15
14 » 15	4,1	6,30	6,18	4,1	8,6	6,2	2,5	3,1	4,3	234	345	250	9	13,5	22
15 » 16	4,2	2,11	6,00	4,2	2,6	7,1	3,9	0,8	5,0	270	45	337	15	2,5	21
16 » 17	4,3	1,73	6,67	4,0	0,2	6,9	2,6	1,3	5,1	360	175	262	15	15	26
17 » 18	4,2	1,35	4,00	3,6	2,9	4,8	2,2	1,0	1,0	65	455	210	8	6	17
18 » 19	3,7	2,10	4,35	2,5	1,7	5,2	1,1	1,6	3,5	— 185	10	375	7	8	10

Tavola 15ª

Valori medi comparativi dello sviluppo fisico dell'uomo

Anni	Peso (chilogrammi)				Statura (centimetri)				Circonf.ª del torace (c. m.)			Capacità vitale (c. m. c.) (*)			Forza muscolare (C. g.)			
	QUETELET (Bruxelles)	FRANCHI (Mantova)	ISTITUTO BONAFOUS (m. gener.)	ISTITUTO BONAFOUS (m. parz.)	QUETELET (Bruxelles)	FRANCHI (Mantova)	ISTITUTO BONAFOUS (m. generali)	ISTITUTO BONAFOUS (m. parziali)	QUETELET (Mantova)	ISTITUTO BONAFOUS (m. gen.)	ISTITUTO BONAFOUS (m. parz.)	FRANCHI (Mantova)	ISTITUTO BONAFOUS (m. gen.)	ISTITUTO BONAFOUS (m. parz.)	QUETELET (Bruxell.)	FRANCHI (Mantova)	ISTITUTO BONAFOUS (m. gen.)	ISTITUTO BONAFOUS (m. parz.)
10	25,2	26,9	24,5	»	127,3	128,7	126,3	»	60,4	61,0	»	1369	1660	»	45	55,7	66,5	»
11	27,0	29,8	26,2	29,6	132,5	134,4	128,1	129,3	62,5	61,2	62,8	1524	1700	1826	48	67,4	68,5	87,5
12	29,0	32,1	28,4	32,7	137,5	138,4	132,1	133,0	63,4	62,8	64,7	1651	1860	2049	52	76,3	79,0	105,0
13	33,1	36,8	31,7	36,4	142,3	145,3	137,5	137,5	66,9	65,2	67,4	1863	2045	2223	63	83,7	95,0	124,0
14	37,1	44,1	33,1	40,4	146,9	155,4	140,0	143,4	71,3	66,4	69,3	2299	2100	2513	71	94,3	105,0	139,0
15	41,2	47,4	39,4	46,6	151,3	159,2	148,6	149,6	73,8	69,5	73,6	2530	2445	2763	80	104,8	118,5	161,0
16	45,4	53,2	41,5	52,6	155,4	163,7	151,2	157,0	77,7	70,3	78,6	2800	2485	3100	95	109,8	121,0	182,0
17	49,7	54,1	43,2	59,3	159,1	165,7	151,4	164,0	80,3	71,6	84,0	3160	2660	3362	110	121,7	136,0	208,0
18	53,9	57,5	44,6	63,3	163,5	165,6	154,3	168,5	82,5	72,6	85,0	3223	3115	3572	118	125,6	142,0	225,0
19	57,6	58,5	46,7	65,6	165,5	160,0	156,0	174,0	83,9	74,2	88,5	3037	3125	3947	125	117,3	150,0	235,0

(*) Si noti che la temperatura dell'aria nello spirometro oscillava nelle mie ricerche attorno a 26° — In quelle del Franchi non è indicato.

valori più alti corrispondenti agli accrescimenti fra il 14° e il 15°, il 15° e il 16°, ed il 16° e 17° anno, mentre nelle seconde colonne, e più nelle tre prime categorie di misure i più forti valori son quelli rappresentanti gli aumenti fra i 14 e 15 anni e successivamente questi valori soffrono nei due anni che fan seguito una forte diminuzione (1).

Un tal fatto ritengo si debba esplicare con che al 14° anno, nell'iniziarsi della pubertà, sia avvenuto un risveglio di più energica attività di sviluppo nell'organismo anche in quei giovani che in tale età non erano ancora nell'istituto; ma che per non avere le condizioni di alimentazione e di lavoro proporzionato corrisposto in seguito ai bisogni dell'organismo, invece di continuare in questa maggiore attività, venne questa presto meno e si ridusse in quei minori termini imposti dalle contingenze. Per quei giovani invece che in tale età e consecutivamente trovaronsi nell'istituto, il primo maggiore incremento dell'attività di sviluppo, per due anni ancora si mantenne allo stesso livello od anche crescente; e non v'ha dubbio che le migliori condizioni a cui erano sottoposti, sono state le cause di tale più favorevole manifestazione. Se i valori segnati nella terza colonna si presentano per lo più d'assai maggiori di quelli della seconda ed anche della prima, egli è pure in parte per la ragione

(1) Questo stesso fatto troviamo noi verificarsi pure nelle medie del Cowell (V. la nota p. 41); le quali ci fan vedere come, quelle appartenenti a ragazzi che lavoravano con eccesso di fatica nelle fabbriche, mentre si mantengono abbastanza alte fino all'epoca della pubertà, restano poi rapidamente molto al disotto di quelle dei ragazzi che alle fabbriche non erano addetti, nei tre anni successivi ai 15 anni.

che essi contengono quei subiti molto più marcati accrescimenti che abbiamo notato doversi verificare quando due metodi di vita molto disparati repentinamente si sostituiscono.

Finalmente in un'ultima tavola ho disposto le medie misure, per ogni età da me presa in esame, riportate dal QUETELET per Bruxelles e dal FRANCHI per Mantova, accanto a quelle dell'Istituto Bonafous; delle quali ultime, le *generali*, trovate sui giovani in massa, ed altre *parziali*, calcolate coll'aggiungere alla media *generale* del decimo anno successivamente gli aumenti medii che nelle età consecutive si sono verificati esclusivamente nell'Istituto. Quest'ultima serie di numeri ci dà un'idea delle misure medie che dovrebbe presentare di anno in anno un gruppo di giovani che, entrati nel decimo anno nell'istituto, vi rimangano nelle presenti condizioni fino al 19°, e vi facciano gli stessi aumenti che dai gruppi distinti più addietro presi in considerazione.

L'esame di questa tavola ne mostra una grande inferiorità dei valori delle medie generali dei coloni dell'Istituto Bonafous a petto di quelle accanto segnate. La ragione di questo deve pur sempre essere la più volte accennata.

Rimarchevole è qui però che, mentre per le prime quattro categorie di misure tali medie sono inferiori alle altre, le sorpassano invece nella forza muscolare. A darci spiegazione di questo fatto, dobbiamo riflettere che anzitutto la forza muscolare non è, come meglio sarà in seguito provato, proporzionale al peso e statura; in secondo luogo che i giovani presi in considerazione appartenevano in buona parte alla classe operaia, forzata a lavori fati-

cosi, in condizione quindi che favorisce, anche a detrimento delle altre funzioni, la forza muscolare. La stessa poi si vede difatti crescere in modo straordinario, quando ad un attivo lavoro dei loro muscoli, si aggiunga una nutrizione adatta ai bisogni, come risulta dalla 4ª colonna delle medie calcolate.

A proposito delle medie del Franchi, che riporto con soddisfazione come uno dei primi tentativi fatti in Italia in questo genere di ricerche, debbo fare notare che le sue cifre, come egli stesso asserisce, sono per i pesi alquanto superiori al vero per non avere egli fatto completamente la correzione per le vesti (1).

Quanto ai valori dell'ultima colonna di medie, i quali ne debbono esprimere l'effetto ottenuto dall'applicazione d'un regime igienico a giovani che prima erano in condizioni meno buone, devesi pur far notare che la loro straordinaria altezza è dovuta in parte pure alla stessa ragione già addotta per le medie parziali degli accrescimenti annui, colle quali esse furono calcolate.

Questa straordinaria altezza, come è facile comprendere, vale a dimostrarci in modo cospicuo quanto il genere di vita abbia marcata influenza sullo sviluppo umano; e come avesse ragione quel vescovo inglese di cui parla il Quetelet, quando si vantava di essere capace a trasfor-

(1) Si debbono pure ritenere come superiori alquanto al vero per ciò che si riferiscono ad individui che in media avevano da 4 a 6 mesi più dell'età da me indicata. Il dott. Franchi fece queste ricerche per studiare l'influenza della ginnastica sullo sviluppo organico; egli è per questo che gli bastavano valori piuttosto relativi. V. *La Ginnastica femminile.* Venezia, 1874. — Fin dal 1871 il Dottor E. Bauman a Bologna si serviva dello spirometro per valutare gli effetti della ginnastica sull'attività polmonare.

mare un uomo ordinario in un gigante. Nel caso nostro non vi è dubbio, che, con una buona alimentazione e conveniente lavoro, coll'igiene e coll'educazione, si vengono giorno per giorno trasformando individui prima destinati a rimanere relativamente nani in individui in condizioni più che ordinarie (1).

(1) M. J. W. Cowel ha fatto ricerche sullo sviluppo dei due sessi nelle *classi inferiori*, per verificare l'influenza che su di esso aveva il *lavoro faticoso delle fabbriche*. Le tavole che qui riferisco sono state tradotte in misure metriche dal Quetelet, il quale fa notare come in esse non vi sia correzione per il peso delle vesti e per l'altezza dei tacchi, per cui sono alquanto superiori al vero. Le ricerche furono fatte a Manchester e Stockfort.

Età	Peso				Statura			
	Ragazzi		Ragazze		Ragazzi		Ragazze	
	addetti a fabbriche	non addetti a fabbriche	addette a fabbriche	non addette a fabbriche	addetti a fabbriche	non addetti a fabbriche	addette a fabbriche	non addette a fabbriche
	K.	K.	K.	K.	m.	m.	m.	m.
9	23,47	24,15	23,18	22,87	1,222	1,233	1,218	1,230
10	25,84	27,33	24,85	24,68	1,270	1,286	1,260	1,254
11	28,04	26,46	27,06	27,72	1,302	1,296	1,299	1,323
12	29,91	30,49	29,96	29,96	1,355	1,345	1,364	1,363
13	32,69	34,17	33,21	32,97	1,383	1,396	1,413	1,399
14	34,95	35,67	37,82	37,83	1,437	1,440	1,467	1,479
15	40,06	39,37	39,84	42,44	1,515	1,474	1,486	1,502
16	44,43	50,01	43,62	41,33	1,565	1,605	1,521	1,475
17	47,36	53,41	45,44	46,45	1,592	1,627	1,535	1,542
18	48,12	57,27	48,22	55,32	1,608	1,775	1,593	1,645

3. Influenza delle più favorevoli condizioni di vita sullo sviluppo fisico umano.

> La taille des hommes devient d'autant plus haute, et leur croissance s'achève d'autant plus vite que toutes choses étant égales d'ailleurs, le pays est plus riche, l'aisance plus générale; que les logements, les vêtements et surtout la nourriture sont meilleurs, et que les peines, les fatigues, les privations, éprouvées dans l'enfance et la jeunesse sont moins grandes.....
>
> VILLERMÉ, *Sur la taille de l'homme en France. — Annales d'hygiène, tome premier.*

Se le misure riportate, riguardanti i giovani della colonia agricola, esprimono il valore dell'influenza che le condizioni infelici di vita esercitano sull'accrescimento dell'uomo nelle sue prime età, e della potenza di un favorevole cambiamento di tali condizioni in qualunque momento esso si faccia; valgono le misure che ho raccolto nell'istituto femminile pelle Figlie dei Militari (Villa della Regina), a darci una chiara dimostrazione di quanto più attivo sia lo sviluppo dell'intiero organismo, quando si possa compiere col concorso delle più favorevoli circostanze di educazione fisica ed intellettuale.

Le alunne dell'istituto, sulle quali versarono queste ultime ricerche, appartengono in massima parte a famiglie di ufficiali superiori dell'esercito, oppure a famiglie molto agiate; per cui si ha a temere assai meno in generale, che non per i coloni prima esaminati, sull'ereditarietà di malattie di indole strumosa; e si può avere la quasi certezza che le condizioni di alimentazione, di abitazione ed ogni altra materiale o morale influenza, siano sempre state le più favorevoli che si riesca ad ottenere.

L'istituto poi, nel quale le giovani stesse sono raccolte, trovasi pure in molto buone condizioni; sia per la sua posizione a metà della salita di un colle che sovrasta a Torino, e quindi all'infuori delle cause morbose proprie alle grandi città, che pure sono per questa ridotte già al loro stato più esiguo; sia per essere circondato all'intorno da ampio parco, dove nelle ore non destinate al lavoro, possono le alunne respirare liberamente aria bene ossigenata; sia finalmente per essere provveduto di ampie sale per scuole, dormitorii, laboratorii, ecc. Oltre di che, il vitto vi è servito buono; la ginnastica ed il canto vi sono introdotti come insegnamento regolare; per le quali cose tutte, non ostante le molte ore impiegate per lo studio e per i lavori donneschi, musica, ecc., si può bene asserire che l'educazione fisica vi possa avere eccellente sviluppo quanto l'intellettuale.

Poichè non posseggo misure sulle alunne all'epoca della loro entrata nell'istituto, non posso, come per i coloni dell'istituto maschile, istituire un confronto fra il loro sviluppo prima e dopo la loro permanenza in esso. Ritengo però non si troverebbe differenza, se non forse per quella favorevole influenza che senza alcun dubbio deve avere sullo sviluppo organico, un molto più regolare metodo di vita, quale offrono queste istituzioni a petto di quello molto più variabile, che viene in generale tenuto nelle famiglie.

Tavola 16ª

PESO (in chilogrammi)

Età

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18-19
21,00	21,00	23,00	23,30	25,20	27,00	31,60	36,70	42,50	41,40	44,50
21,10	21,70	23,30	24,00	26,40	27,70	31,90	41,20	42,50	44,00	45,00
23,00	21,70	23,50	24,15	26,30	28,00	36,50	41,60	43,00	47,00	45,50
23,50	21,80	24,00	24,50	26,40	28,50	38,40	41,80	43,80	49 00	45,70
24,30	21,80	24,20	24,60	26,70	28,80	38,70	42,30	44,00	54,40	47,80
26,40	22,70	24,30	24,70	27,00	29,20	39,00	43,70	44,20	55,00	50,00
27,00	23,00	24,40	25,20	27,60	31,50	39,00	44,00	44,50		54,50
28,40	23,00	25,00	25,20	27,80	32,00	41,00	44,00	44,70		
	23,00	25,00	26,00	28,30	32,20	41,30	44,20	44,70		
	24,00	25,00	26,20	28,30	32,30	43,30	44,40	46,00		
	24,20	25,50	26,60	28,60	32,50	44,00	44,50	46,50		
	25,00	25,80	26,80	29,00	33,30	44,30	44,60	47,70		
	25,00	26,00	27,50	29,20	36,30	44,50	45,00	47,80		
	25,10	26,00	27,60	29,30	37,20	44,50	45,40	49,20		
	25,80	26,00	27,80	30,00	37,30	45,00	45,60	55,00		
	26,00	26,00	28,00	30,20	37,50	45,70	46,00			
	26,00	26,00	28,00	30,50	37,50	50,00	46,60			
	27,00	26,40	28,00	31,10	38,10	50,30	49,00			
	27,00	26,50	28,00	32,00	38,20	55,30	50,20			
	27,10	26,50	28,00	32,20	39,50	56,50	50,50			
	28,60	27,00	28,20	32,20	40,50		50,70			
	29,20	27,30	28,20	32,20	41,00		52,00			
	30,00	27,40	28,60	32,70	42,50		55,00			
	31,70	27,70	28,70	33,00	44,30					
		27,70	28,70	33,20	44 70					
		28,00	28,80	33,20	45,00					
		28,00	29,00	33,30	47,00					
		28,20	29,00	33,40	49,80					
		29,50	29,00	36,00	51,30					
		31,00	29,40	36,80	55,50					
		31,40	30,00	36 80						
		31,40	30,00	38,20						
		31,70	30,20	38,90						
		32,30	31,60	39,00						
		32,40	32,00	40,70						
		33,50	33,70	42,50						
		33,70	34,00							
			34,20							
			35,60							
			36,00							

Tavola 17ª

STATURA (in centimetri)

Età

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18-19
116,0	112	118	123	128	133	137,5	144	146	140	145
116,5	118	121,5	124,5	129,5	133	138	146,5	148	146,5	146,5
118,5	119	124	125	130	136	138,5	147	148,5	149	150
118,5	120	124,5	125,5	130	137	142	148	150	149,5	152
119,0	120,5	124,5	127,5	131,5	138	143	149	150	156	153
119,50	121	125	128	132	138	148	149,5	154	157	159,5
120,0	122	125,5	128	132,5	138,5	148	151	155	159	164
122,0	122	126	128,5	134	138,5	149	152	155	164	165
123,5	124	126	129,5	134,5	140	149,5	152,5	156	165	
124,5	124	127	129,5	134,5	140	149,5	153,5	156		
124,5	124	127,5	130	134,5	140,5	150	154	156		
	125	127,5	130	134,5	141	150	154	157		
	125,5	129	130,5	135	142	151	154	158		
	125,5	129	130,5	135	142	151,5	154	158,5		
	126	129,5	131	135	142	151,5	154	159		
	126	129,5	131	136	143	152,5	154	161		
	126,5	129,5	131,5	136	143	152,5	154,5	163,5		
	127,5	129,5	131,5	136,5	143,5	153	154,5	164		
	127,5	130	132	137	144,5	154	156			
	128	131	132	137	145,5	154,5	156			
	128	131	132	138	146	155	156			
	128	131,5	133	138,5	146,5	155	156,5			
	129	132	133,5	139	148	155,5	157			
	129	132	134	140	148	156	157			
	129,5	132	134	140	148	156	158,5			
	130,5	132,5	134,5	141,5	149	158,5	159,5			
	131,5	132,5	135	142	151	159	162,5			
		133	135,5	142	151,5	161	163			
		133	135,5	142	152,5	162	163			
		134	136	142	152,5	163				
		134	136,5	142,5	154	163				
		134	137,5	143	155,5					
		134	137,5	143,5	156					
		134,5	138,5	144,5	156					
		134,5	138,5	145,5	157					
		137	139	146,5	157					
		137	139	146,5	158					
		137	141	147	159					
		139,5	142	148	168,5					
		141	143	150						
			144	152						
			145	152,5						
			147,5	155						

Tavola 18ª

CAPACITÀ VITALE (in cent. m. c. di aria a 96°)

Età										
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18-19
700	800	1000	1000	1200	1300	1650	1450	1600	1700	1300
1000	1000	1050	1000	1200	1300	1700	1800	1800	1850	1600
1150	1000	1100	1150	1200	1400	1700	1900	1800	2000	1900
1150	1055	1150	1200	1300	1500	1800	2000	1900	2200	2000
1250	1055	1200	1250	1500	1500	1800	2000	2000	2200	2300
1300	1100	1200	1400	1500	1500	1800	2050	2050	2500	2800
1300	1100	1250	1400	1500	1600	1800	2100	2200	2650	3200
1300	1100	1300	1450	1500	1660	1800	2100	2200	2800	3500
1300	1100	1350	1450	1500	1600	1850	2100	2200	2800	
1400	1250	1400	1500	1650	1700	1900	2150	2200		
1550	1250	1400	1500	1600	1700	1900	2150	2300		
	1300	1400	1500	1600	1700	2000	2200	2300		
	1300	1450	1500	1600	1700	2000	2200	2500		
	1350	1450	1500	1650	1800	2000	2200	2500		
	1400	1500	1500	1700	1800	2000	2250	2550		
	1400	1500	1500	1700	1800	2000	2300	2800		
	1400	1500	1500	1700	1800	2000	2300	2900		
	1400	1500	1500	1700	1850	2000	2300			
	1450	1500	1550	1700	1850	2000	2350			
	1500	1500	1550	1700	1900	2100	2500			
	1500	1500	1550	1800	1950	2100	2500			
	1500	1500	1600	1800	2000	2100	2500			
	1500	1500	1600	1800	2000	2200	2500			
	1500	1500	1600	1800	2000	2200	2500			
	1550	1550	1600	1800	2000	2300	2500			
	1600	1550	1600	1800	2050	2400	2600			
		1555	1600	1800	2100	2500	2700			
		1600	1600	1850	2150	2500				
		1600	1650	1900	2150	2650				
		1600	1650	1900	2200	2700				
		1600	1700	1900	2200	2900				
		1600	1700	1900	2300	2900				
		1600	1700	2000	2300					
		1650	1700	2000	2300					
		1650	1750	2000	2400					
		1700	1800	2000	2500					
		1700	1800	2000	2700					
		1700	1850	2000	2800					
		1800	1900	2050						
		1900	1900	2050						
		2200	1900	2050						
			1900	2100						
			2000	2200						
			2100	2400						

Tavola 19ª

FORZA MUSCOLARE (in chilogrammi)

Età										
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18-19
10	10	15	15	25	35	30	40	41	40	45
10	15	19	19	25	35	30	40	45	45	60
10	15	20	25	25	35	35	50	45	65	65
15	19	20	25	30	35	40	50	55	70	65
19	19	20	25	35	40	40	45	55	70	65
20	20	20	25	35	40	45	55	55	80	75
21	20	20	25	35	40	45	50	60	80	75
23	20	20	25	35	40	50	60	65	95	80
25	20	20	29	35	40	60	60	65	95	
35	25	20	30	40	40	60	60	70		
	25	20	30	40	40	60	65	70		
	25	21	30	40	45	60	65	75		
	25	25	33	40	45	65	70	85		
	30	25	34	40	45	65	70	85		
	35	25	35	40	45	70	70	85		
	35	25	35	45	50	70	70	90		
	35	25	35	45	50	70	75	100		
	35	25	35	45	55	75	75	100		
	40	25	35	50	55	80	80			
	40	25	40	50	60	80	80			
	40	30	40	50	60	80	80			
	40	30	40	51	60	85	85			
	40	30	40	55	60	85	90			
	40	30	40	55	60	90	95			
	40	35	40	55	60	100	95			
	45	35	40	55	65	100	100			
	45	35	40	60	70	110	105			
	45	35	40	60	70	120				
	45	39	40	60	75					
	50	50	45	65	75					
	50	60	45	70	80					
	55	65	50	70	80					
		70	51	70	85					
		71	51	75	85					
		90	55	79	90					
		90	60	80	95					
			60	80	100					
			70	80						
			70	81						
				90						

Le cifre che io riferisco desunte dalle misure sul *peso*, *statura*, *capacità vitale* e *forza muscolare*, sono dovute ad osservazioni fatte per tre anni consecutivi in sul finire del luglio. Faccio rimarcare questa data specialmente per ciò che, corrispondendo all'epoca degli esami del corso, corrisponde pure all'epoca in cui il lavoro intellettuale delle alunne doveva essere più faticoso, e quindi esercitare un'influenza più marcata a detrimento delle loro fisiche condizioni; forse anco meno floride in quel tempo per le circostanze atmosferiche. A questo ritengo si possa in parte ascrivere la minor elevatezza delle cifre ottenute nelle maggiori età (1).

Anche per queste misure si è fatta con cura la correzione degli errori per il peso delle vesti. La statura si ottenne colla stessa misura adoperata per i coloni, te-

---

(1) A questo proposito mi permetto di richiamare l'attenzione sopra un fatto che già in altri istituti femminili mi è accaduto di osservare, e che in questo ho potuto constatare più da vicino. Mentre sotto identiche condizioni di clima, di abitazione, di vitto, ecc., le più giovani alunne presentano le più floride condizioni di salute, non è più così assolutamente per quelle che hanno oltrepassato l'età dei 17 ai 18 anni e meno ancora per le istitutrici addette alla sorveglianza ed istruzione delle alunne. A mio avviso, concorde con quello di chi più immediatamente sorveglia questa istituzione, ciò dipenderebbe in buona parte da che, mentre nelle ore della ricreazione le più giovani fra le alunne si abbandonano ad esercizi e movimenti molto attivi, così non fanno quelle in maggiore età, e, per ragioni ovvie, meno ancora le istitutrici; ragione per cui per queste ultime la vita del collegio diviene troppo sedentaria. Se per le più grandi alunne si aumentassero le ore della passeggiata, diminuendo quelle della ricreazione; e così si facesse per le istitutrici, che l'occupazione sedentaria venisse più frequentemente ricreata da occupazione più attiva e geniale, io non dubito che una tale condizione di cose verrebbe migliorata.

nendo le alunne nei piedi soltanto calze sottili. Per la capacità vitale e forza muscolare si usarono le stesse precauzioni che per l'istituto maschile.

Se ancora qui, nell'esame delle tavole generali dei valori individuali, si fa attenzione ai massimi e minimi valori, riscontriamo pure delle differenze abbastanza grandi in una stessa età; ma ciononostante queste differenze non sono così pronunciate come in quelle dell'istituto maschile. La legge del QUETELET intorno al modo di presentarsi di queste cifre si verifica qui in modo molto più marcato.

Ancora qui troviamo pure che le cifre più basse di una data età corrispondono o sono inferiori ancora alle più alte di età antecedenti; le disparità però sono molto minori.

A questa maggiore regolarità nello sviluppo, non deve certamente essere estranea la maggior omogeneità delle condizioni della famiglia delle alunne dell'istituto femminile in confronto a quella dei coloni del maschile, e la minor differenza fra il metodo di vita delle alunne prima e dopo la loro permanenza nell'istituto stesso (1).

(1) Ancora qui trascrivo i massimi valori e minimi trovati pel sesso femminile dal QUETELET nelle sue misurazioni nelle età da noi considerate:

Età	Peso		Statura	
	Massimo	Minimo	Massimo	Minimo
8	23,4	16	1,380	1,050
9	25,7	18,3	1,380	1,110
10	28,3	20,3	1,380	1,160
11	39,8	21,6	1,385	1,160
12	42,8	21,6	1,476	1,160
13	42,8	21,6	1,580	1,160
14	51,0	32,0	1,580	1,160
15	55,2	32,0	1,638	1,160
16	57,6	32,0	1,638	1,160
17	61,6	»	1,688	1,284
18	79,9	»	1,740	»

Faccio notare anche qui che i valori più grandi ed i più piccoli in queste tabelle registrati, sono sempre superiori ai massimi e minimi del QUETELET, alla stessa maniera che si troverà in seguito essere superiori le medie da me calcolate a quelle dallo stesso dedotte. È importante questa osservazione, messa in rapporto con quella fatta in senso inverso per i coloni dell'istituto maschile, perchè dimostra che, la superiorità o l'inferiorità delle mie medie non dipende da che nelle due masse di individui esaminati predominino piuttosto o i valori alti od i bassi: sono invece tutti gli individui in complesso nel primo caso relativamente più alti e pesanti che nel secondo; per il che i massimi di una delle masse, ed anche i minimi, si tengono ad un valore più alto che i corrispondenti dell'altra massa.

I valori individuali riportati nelle precedenti tavole mi hanno servito per dedurre le medie misure corrispondenti alle diverse età prese in considerazione; e queste medie si trovano iscritte nella tabella 20, accanto a quelle del QUETELET per il peso, la statura e la forza muscolare, e del FRANCHI per la capacità vitale (1).

Quando un numero è ripetuto, vuol dire che il massimo di quest'annata era minore di quello della precedente; e l'inverso per il minimo. Si noti per i pesi, che qui mancano le correzioni per i vestiti (*Physique Sociale*, p. 84).

(1) Gli aumenti annui medi sono riferiti nelle tavole 21, 22, 23 e 24.

Tavola 20ª

Valori medi comparativi dello sviluppo fisico della donna.

Età	Peso (in Cg.)		Statura (in cm.)		Capacità vitale (cm. c.)		Forza muscolare (Cg.)	
	QUETELET (Bruxelles)	Istituto femm. Villa della Regina	QUETELFT (Bruxelles)	Istituto femm. Villa della Regina	FRANCHI (Mantova	Istituto femm. Villa della Regina	QUETELET (Bruxelles)	Istituto femm. Villa della Regina
a 8	19,0	24,34	114,2	120,2	865	1240	25	19,0
» 9	21,0	25,06	119,6	124,8	970	1290	28	29,0
» 10	23,10	27,28	124,9	130,6	1160	1500	31	36,4
» 11	25,5	28,47	130,1	133,5	1301	1585	35	38,4
» 12	29,0	31,80	135,2	139,4	1480	1766	39	52,4
» 13	32,5	37,57	140,0	146, 4	1645	1930	43	58,4
» 14	36,3	43,02	144,6	152,1	1819	2100	47	68,6
» 15	40,0	45,60	148,8	154,1	2169	2233	51	69,1
» 16	43,5	45,74	152,1	155,3	2210	2223	57	69,2
» 17	46,8	48,46	154,6	154,0	2205	2300	63	70,0
» 18	49,8	47,60	153,6	154,1	2050	2325	67	66,0

NB. Il FRANCHI ha fatte le sue ricerche per le età inferiori su ragazze per lo più agiate, appartenenti alle scuole secondarie; per le maggiori età su allieve maestre, in condizioni economiche meno floride. e secondo lui questa sarebbe la ragione delle cifre più basse per quest'ultime che per le prime a 14 e 15 anni, non ostante la maggiore età.

Il confronto delle medie da me trovate con quelle del Quetelet e del Franchi, che riferisco come termine di paragone, ci fa rilevare, come sopra ho notato, il fatto molto interessante, quale si è la superiorità molto pronunciata dimostrantesi in ogni categoria di misura delle prime sulle seconde.

Se ci limitassimo a questa semplice osservazione, quando io aggiungessi che fra le alunne misurate si trovano rappresentanti di quasi tutte le provincie di Italia, vi sarebbe certamente ragione a riprometterci molto da queste medie di sviluppo per la donna nel nostro paese, e non poco da consolarci di questa loro preminenza su di quelle della donna nel Belgio. Se non che una tale superiorità non può se non avere attinenza colle condizioni eccezionalmente favorevoli in cui si trovarono e tuttora si trovano le alunne che hanno tali medie fornite; per cui, meglio che lo sviluppo della donna italiana in genere, esse ne esprimono lo sviluppo della donna appartenente alla classe agiata d'Italia.

4. Rapporto fra lo sviluppo fisico del sesso maschile e del femminile sotto condizioni di vita diverse.

Per lo scopo prefissomi di studiare una parte così importante di influenze sullo sviluppo umano, ritengo abbia molto interesse il prendere in considerazione le tabelle cui faccio seguire. Nelle quali si trovano: nelle due prime colonne, le medie generali dei coloni dell'istituto maschile e quelle del femminile, disposte le une e le altre a seconda dell'età, con accanto, in terza colonna, le differenze fra i valori trovati tra i due sessi; in altra colonna il rapporto di altezza dei valori stessi, preso per unità il sesso maschile, e finalmente in due ultime colonne successive le cifre rappresentanti l'accrescimento annuale pei due sessi nelle età esaminate.

Tavola 21ª

Valori medi dei pesi in chilogrammi

Età Anni	Peso medio: Colonia maschile	Peso medio: Istituto femminile	Differenza in più per l'Istituto femminile	Rapporto all'unità pel sesso maschile	Accrescim.i annui: Colonia maschile	Accrescim.i annui: Istituto femminile
8	»	24,34	»	»	»	»
9	»	25,06	»	»	»	0,72
10	24,51	27,28	2,77	1:1,11	»	2,22
11	26,18	28,47	2,29	1:1,08	1,67	1,19
12	28,38	31,80	3,42	1:1,12	2,20	3,33
13	31,75	37,57	5,82	1:1,18	3,37	5,77
14	33,06	43,02	9,96	1:1,30	1,31	5,45
15	39,36	45,60	6,24	1:1,16	6,30	2,58
16	41,47	45,74	4,27	1:1,10	2,11	0,14
17	43,20	48,46	5,26	1:1,12	1,73	2,72
18	44,55	47,60	3,05	1:1,06	1,35	— 0,86
19	46,65	»	»	»	2,10	

Tavola 22ª

Valori medi della Statura in centimetri

Età Anni	Statura media: Colonia maschile	Statura media: Istituto femminile	Differenza in più pell'Istituto femminile	Rapporto all'unità pel sesso maschile	Accrescim.i annui: Colonia maschile	Accrescim.i annui: Istituto femminile
8	»	120,2	»		»	»
9	»	124,8	»		»	4,6
10	126,3	130,6	4,3	1:1,03	»	5,8
11	128,1	133,5	5,4	1:1,04	1,8	2,9
12	132,1	139,4	7,3	1:1,05	4,0	5,9
13	137,5	146,4	8,9	1:1,06	5,4	6,2
14	140	152,1	12,1	1:1,08	2,5	6,5
15	148,6	154,1	5,5	1:1,04	8,6	2,0
16	151,2	155,3	4,1	1:1,03	2,6	1,2
17	151,4	154,0	2,6	1:1,01	0,2	— 1,3
18	154,3	154,4	0,1	1:1,00	2,9	0,4
19	156	»	»		1,7	

Tavola 23ª

Valori medi della capacità vitale in cent. m. c. di aria a 26°

Età Anni	Capacità media		Differenza in più per la Colonia maschile	Rapporto all'unità pel sesso maschile	Accrescimenti annui	
	Colonia maschile	Istituto femminile			Colonia maschile	Istituto femminile
8	»	1240	»	»	»	»
9	»	1290	»	»	»	50
10	1660	1500	160	1:0,90	»	210
11	1700	1585	115	1:0,93	40	85
12	1860	1766	94	1:0,96	160	181
13	2045	1930	115	1:0,94	185	164
14	2100	2100	0	1:1	55	170
15	2445	2233	212	1:0,91	345	133
16	2485	2223	262	1:0,89	45	— 10
17	2660	2300	360	1:0,86	175	77
18	3115	2325	790	1:0,75	455	25
19	3125	»	»	»	10	»

Tavola 24ª

Valori medi della forza muscolare in chilogrammi

Età Anni	Forza media		Differenza in più per la Colonia maschile	Rapporto all'unità pel sesso maschile	Aumento annuale	
	Colonia maschile	Colonia femminile			Colonia maschile	Istituto femminile
8	»	19	»		»	
9	»	29	»		»	10
10	66,5	36,4	30,1	1:0,55	»	7,4
11	68,5	38,4	30,1	1:0,56	2,0	2,0
12	79,0	52,4	26,6	1:0,66	10,5	14,0
13	95,0	58,4	36,6	1:0,62	16,0	6,0
14	105,0	68,66	36,34	1:0,65	10,0	10,26
15	118,5	69,14	49,36	1:0,58	13,5	0,48
16	121,0	69,22	51,78	1:0,57	2,5	0,08
17	136,0	70,00	66,00	1:0,52	15,0	0,78
18	142,0	66,00	76,00	1:0,46	6,0	— 4,00
19	150,0				8,0	

Dalle due prime tabelle in cui sono riferite le medie dei pesi e della statura noi rileviamo un fatto a cui non si sarebbe a priori preparati, cioè valori maggiori per il sesso femminile che per il maschile. Nè le differenze sono poco notevoli; chè ad es. a 14 anni possono salire a quasi 10 Cg. per il peso, ed a 12 c.m. per la statura.

Se si bada alle misure medie del QUETELET, nelle quali, se si trovano differenze fra i due sessi per il peso e la statura nelle diverse età, queste differenze sono sempre in favore del sesso maschile; e se si osserva che le differenze da me trovate sono di quelle molto più pronunciate e sempre in favore del femminile, l'importanza delle influenze qui studiate si rivela veramente straordinaria.

Ciò poi che vi ha di più rimarchevole si è che di fronte a risultati per il peso e la statura così preponderanti per le alunne dell'istituto femminile, troviamo nelle due tavole che fan seguito, delle differenze pronunciatissime in favore dei coloni dell'istituto maschile per la capacità vitale e forza muscolare.

Ma tale sconcordanza fra questi valori, che a tutta prima parrebbe dovere piuttosto essere fra loro proporzionale, cessa dall'avere l'aspetto di una contraddizione, quando se ne esamina attentamente le cause, e diviene invece un fatto molto istruttivo.

Primieramente notiamo, che la massa dell'organismo, quando specialmente si paragona l'uomo colla donna, indipendentemente da ogni altra considerazione, non ha ragione per essere ritenuta come proporzionale allo sforzo muscolare che lo stesso organismo può sviluppare; anche solo per questo, che ad essa non è proporzionale la massa muscolare.

Giovano a persuaderci di tale proposizione i risultati delle analisi di E. Bischoff, i quali riferisco solo parzialmente qui, per quel tanto che più ne possono interessare. Nelle sue analisi chimiche su di un uomo di 33 anni, di una donna di 22 ed un ragazzo di 16, morti accidentalmente ed in buona salute, trovò su 100 parti in peso del loro corpo, essere rappresentati:

	Uomo	*Donna*	*Ragazzo*
i muscoli per	41,8	35,8	44,2
il grasso »	18,2	28,2	13,9

Fatte le proporzioni, da questi risultati noi ricaviamo che, se bastano 100 parti in peso dell'uomo e del ragazzo per avere parti 41,8 e 44,2 di muscoli, ne importano nel primo caso 116 e nel secondo 120 parti della donna. In altri termini per avere una quantità assoluta eguale in peso di muscoli fra l'uomo e la donna, se il primo pesava 100, la seconda avrebbe dovuto pesare 116: e fra il ragazzo e la donna, questa avrebbe dovuto pesare 120 circa, se il primo pesava 100.

La ricchezza in grasso nella donna è per compenso straordinariamente più grande che nell'uomo e nel ragazzo; anzi in qualche modo inversamente proporzionale a quella dei muscoli.

Se stiamo dunque a queste analisi del Bischoff, noi possiamo già fino ad un certo punto spiegarci come, con un peso maggiore, le alunne dell'istituto femminile sviluppino una forza muscolare minore dei coloni dell'istituto maschile; purchè noi ammettiamo, come le citate analisi lasciano supporre, che le prime siano provvedute di una quantità di grasso molto più grande che gli ultimi, e per questi invece sia predominante l'apparato muscolare.

D'altra parte poi noi sappiamo che l'effetto utile che può produrre un muscolo, non è tanto proporzionale al numero delle fibre che lo costituiscono, quanto alla loro chimica composizione ed alle chimiche reazioni che in esse si possono compiere.

A parità di ogni altra circostanza un muscolo si contrae molto più energicamente, quando, entro dati limiti, contenga meno acqua, e quando lo attraversi una più attiva corrente di sangue, e questo, che lo irrora, sia più ricco in ossigeno.

Se paragoniamo, a parità di massa, un muscolo di un animale domestico, artificialmente ingrassato, con un altro muscolo di animale che viva allo stato di libertà, noi troviamo lo sforzo di cui è quest'ultimo capace, assai superiore a quello del primo. Ma noi sappiamo pure che nell'animale in stato di libertà l'attività di respirazione e di circolazione sanguigna è d'assai superiore a quella propria dell'animale domestico.

Non conosco analisi che ci dimostrino, se veramente i muscoli della donna contengano più acqua di quelli dell'uomo: questo si sa però che il ricambio materiale nel sesso femminile in generale si fa più lentamente che nel maschile.

Andral e Gavarret (1) constatarono una maggiore produzione di acido carbonico per l'uomo che per la donna.

H. Scharling (2) trovò, per citare qualche esempio, che in un'ora per ogni chilogramma di peso del corpo,

(1) *Recherches sur la quantité d'acide carbonique exhalé par le poumon dans l'espèce humaine* (*Ann. de chim. et de phys.* 3ª serie — 1843. t. VIII.

(2) A. Hannover, *De quantitate relativa et absoluta acidi carbonici ab homine sano et aegroto exhalati.* Harniae, 1845-8. e *Revue scientifique industrielle* — t. 10-5, 2me 1846.

un giovane di 16 a. espirava gr. 0,59 di acido carbonico
una giovane » 17 » » » 0,45 »
un ragazzo » 9 1/2 » » » 0,92 »
una ragazza » 10 » » » 0,88 »

Moleschott e Schelske (1) trovarono differenze nello stesso senso fra maschi e femmine per il *Bufo cinereus* e *calamita*, la *Rana temporaria* ed *esculenta*, e non per il *Triton cristatus*.

Che l'attività del ricambio materiale debba essere minore nella carne muscolare della donna che dell'uomo, ne lo fa supporre senz'altro la composizione chimica ed istologica del sangue nei due sessi.

Nel sangue della donna, difatti, la quantità relativa dell'acqua è maggiore che in quello dell'uomo, e la proporzione dei corpuscoli rossi vi è minore. Se si riflette ora, che sono i corpuscoli rossi i quali trattengono attorno alla loro superficie l'ossigeno, che si appropriano dall'aria nei polmoni, e che sono essi che lo trasportano ai tessuti per alimentarvi la loro attività; non vi ha alcun dubbio che si debbano i muscoli della donna trovare in condizioni assai più sfavorevoli per agire, che non quelli dell'uomo.

Ecco dunque un altro modo di spiegarci il fatto, che si riscontra nelle medie misure da me ottenute, di una forza muscolare più grande nel sesso maschile, nelle diverse età, che nel femminile, nello stesso tempo che questo presentava dei valori in peso più forti che il primo.

---

(1) *Vergleichende Untersuchungen über die Menge der ausgeschiedenen Kohlensäure und die Lebergrösse bei nahe verwandten Thieren von Jac.* Moleschott *und Rud.* Schelske. — *Untersuchungen zur naturlehre des Menschen und der Thiere — Her. von J.* Moleschott — 1. Bd. 1857.

Ciò che rende più interessanti questi risultati, si è che qui abbiamo per altra strada, in grande, nell'uomo stesso la conferma delle deduzioni delle sperienze di Liebig, di E. Smith ed altri, secondo le quali, un' aumentata attività muscolare avrebbe per necessaria conseguenza una aumentata produzione di acido carbonico per parte del muscolo, fino a raggiungere, secondo E. Smith il decuplo quando si passa dal riposo del sonno al maggiore possibile lavoro muscolare.

Tale conclusione delle citate sperienze deve naturalmente fare ammettere, che quel muscolo solo è capace di sviluppare una forte attività, il quale possa avere a sua disposizione ossigeno a sufficienza per bruciare rapidamente le proprie sostanze componenti, e dare origine, fra gli altri prodotti, a molto acido carbonico; in quel mentre che, le chimiche affinità soddisfatte, si trasformano in calore ed in effetto meccanico.

Qui difatti noi troviamo che, là dove vi ha potenza di sviluppare una maggiore forza muscolare, ancorachè vi sia inferiorità nel peso e nella statura, cionullameno vi ha pure maggiore capacità vitale. Dove dunque i muscoli sono capaci di agire più energicamente, l'organismo è preparato per fornirli di maggior proporzione di ossigeno.

Notisi che l'esigenza della forza muscolare si fa così preponderante, nel nostro caso, che la capacità vitale segue qui un rapporto inverso colla statura, mentre l'Arnold avrebbe trovato in generale crescere con essa proporzionalmente.

Qui evidentemente siamo in presenza di uno dei casi così frequenti nei fenomeni sia fisiologici che patologici della vita organica, nei quali l'effetto si fa causa e la causa effetto. Allo stesso modo, difatti, che un aumento

nella capacità vitale favorisce il lavoro muscolare, col rendere più abbondante l'introduzione di ossigeno nell'organismo, così un' aumentata attività muscolare, dei muscoli particolarmente del torace, rende possibile una maggiore capacità vitale col determinare una maggiore dilatazione della cassa toracica.

5. Attività di sviluppo fisico negli anni che precedono e seguono lo stabilirsi della pubertà nei due sessi sotto influenze speciali.

Finalmente, un fatto il quale parmi meriti ancora qui la nostra attenzione fra gli altri, si è la differenza molto marcata che si riscontra fra le medie degli accrescimenti annui riportate dal QUETELET, e quelle da me trovate tanto pel sesso maschile che per il femminile, in ciò che le prime sono molto più regolari delle seconde.

In quelle del QUETELET, difatti, i valori sono quasi costanti, nel periodo di tempo da me considerato, per modo che non pare quasi l'età vi abbia alcuna influenza, e, quel che più è rimarcabile, neppure l'epoca della pubertà. Il QUETELET aveva però già notato, seguendo di anno in anno gli accrescimenti in altezza di due suoi figli e di due ragazze, paragonandoli pure con i risultati di una serie di identiche misure eseguite su di un ragazzo e riportate da BUFFON, che, in questi casi, gli aumenti in statura si facevano piuttosto irregolari; ma sempre così, che per i ragazzi gli accrescimenti maggiori si facevano fra i 14 e 15 anni, per le ragazze uno o due anni prima.

Egli però soggiunge subito: « rien ne paraît fixé à cet égard; c' est ce qui fait surtout que ces retards et avances de croissance se compensent jusqu' à un certain point et laissent moins de traces de leur passage ».

Ora queste apparenti irregolarità, che nei casi isolati dal QUETELET riferiti si lasciano travedere, risultano invece molto chiaramente come regola normale, nelle mie cifre; in quanto che esse ci dimostrano, come si facciano particolarmente degli accrescimenti molto rapidi in corrispondenza del 14° e 15° anno per il sesso maschile e e del 12° al 14° anno pel femminile. Da questi risultati delle mie misure non mi pare possa rimanere dubbio, che all'epoca della pubertà l'attività d'accrescimento dell'organismo umano si faccia più grande che mai.

Un fatto che merita attenzione, e che si mostra ad evidenza negli accrescimenti annuali da me calcolati sui giovani dell'Istituto maschile (tav. 14, pag. 36) in tutte le categorie di misure (*m. generali*) ed anche abbastanza chiaramente negli accrescimenti annuali delle alunne dell'Istituto femminile (tav. 21, 22, 23, 24, ultima colonna) si è che l'anno, che immediatamente precede quello o quelli in cui gli accrescimenti si fanno massimi, ed a cui molto probabilmente corrisponde nel nostro clima e nelle condizioni in cui si trovano gli esaminati lo stabilirsi della pubertà, si distingue per accrescimenti relativamente molto piccoli, e la stessa cosa si osserva specialmente per il sesso maschile nell'anno che subito fa seguito.

QUETELET, che aveva osservato qualcosa di simile nei due o tre casi da lui citati di osservazioni individuali, dice a tal riguardo: « C'est particulièrement aux moments de l'adolescence que ces changements se manifestent, comme je l'ai fait observer. Avant cette époque, la nature semble résumer ses forces pour qu'elles puissent se développer en entier au moment de cette espèce de mue que, chez certains individus, peut parfois être très

rapide et cause une espèce de désordre dans les lois de la nature (1) ».

L'accordo fra i risultati medi delle misure del QUETELET e quelli delle mie non ritengo difficile il trovarlo, quando solo si consideri che l'epoca della pubertà è variabile per condizioni diverse dipendenti dal sesso, dal clima, dalla nutrizione, dal lavoro, ecc. Se prendiamo quindi a studio una classe speciale di individui in uno stesso clima ed in una stessa condizione di vita, la legge dell'accrescimento individuale può mostrarsi nella sua pienezza: ma se invece sono diverse le classi di individui presi ad esame, e diverse le condizioni economiche a cui trovansi soggetti, avviene quanto il QUETELET ha espresso nelle sue parole sopra citate, che le precocità ed i ritardi nello sviluppo si compensano, e ne risulta un'uniformità, che io ritengo possa essere legge generale, ma non assolutamente una legge individuale.

Intorno a questa legge di accrescimento individuale, vi ha certamente ancora molto a vedere, che solo ricerche ulteriori possono mettere in sodo. Non solo a seconda del sesso; ma ancora a seconda delle varie altre influenze gli accrescimenti fisici dell'uomo si fanno più rapidamente o meno, si continuano per uno spazio di tempo maggiore o minore. Il trovare individui che ad una data età superino i loro coetanei, benchè lasci qualche probabilità a crederlo, non vuole però ancora dire che al termine degli accrescimenti i rapporti saranno sempre gli stessi e non si invertiranno.

Nelle cifre da me riportate troviamo che la superiorità in peso e statura, a favore della donna in condizione

(1) *Anthropométrie*, ecc. 1871 — p. 184.

agiata, in rapporto all'uomo in condizioni molto inferiori, preso come unità, si fa sentire più forte progressivamente fino ai 14 anni; e dopo, con una eguale progressione, ora decrescente, va sempre più diminuendo fino a ridursi a quasi 0. Ciò mi pare voglia esprimere che, contrariamente alla regola generale del QUETELET, in *questi casi speciali* la donna si sviluppi prima della pubertà molto più rapidamente che non l'uomo; benchè ritorni poi subito a quella regola, in quanto che, dopo tale importantissima mutazione subìta dall'organismo, essa rallenta i suoi accrescimenti e l'uomo li continua ancora con qualche energia.

Vediamo difatti che, se facciamo la somma degli accrescimenti fra i 10 e i 18 anni, troviamo che in peso i giovani dell'istituto maschile hanno avuto un aumento di Cg. 20,04, le alunne del femminile di Cg. 20,32. Gli accrescimenti sono stati pressochè eguali; solo che distribuiti più equamente nei diversi anni di accrescimento pei giovani, meno, e con preferenza nei primi anni, per le alunne.

Abbiamo già notato (pag. 38) che, se alle condizioni prima infelici si sostituiscono altre più favorevoli, per i giovani esaminati l'accrescimento dopo la pubertà continua con altrettanto maggior energia, di quanto più lento erasi fatto prima di quest'epoca stessa.

Se poi paragoniamo le medie femminili del QUETELET e mie fra loro, ne risulta che, mentre nella maggiore età, cioè verso i 17 e 18 anni, si trovano quasi allo stesso livello, per le età più giovani le seconde sorpassano sempre le prime. Gli accrescimenti finali sarebbero dunque approssimativamente eguali, senonchè pell'istituto femminile, da me esaminato, gli accrescimenti si fecero

molto più precoci e più presto pure diminuirono che non per le ragazze esaminate dal QUETELET. Dipenderà questo dal clima diverso fra il Belgio e l'Italia, od unicamente dalle condizioni di vita? A queste e ad altre questioni di simile genere e di non minore importanza mi lusingo di potere in qualche modo rispondere, quando avrò ultimato le mie ricerche sul tema, in parte fin qui trattato, su più vasta scala.

RIASSUNTO

coll'esplicazione delle tavole litografiche.

Le tavole litografiche che io faccio seguire a questa mia rapida esposizione, valgono a mettere in più facile evidenza i fatti in essa riferiti e svolti.

Le curve in queste tavole delineate, sono costrutte così che le loro ascisse segnano l'avanzarsi dell'età, le ordinate i valori medi trovati nelle diverse categorie di misure per ciascuna delle età stesse. Quindi è che le linee verticali rappresentano in tutta la loro estensione l'età che in alto di esse è segnata; le orizzontali i valori in peso, in lunghezza od in volume che vi si trovano indicati lateralmente.

Le diverse curve sono distinte fra loro a seconda delle serie di medie, cui rappresentano, conformemente alle indicazioni notate in fondo a ciascuna tavola.

Se si parte da ciascun punto dove una delle curve interseca una qualunque delle linee verticali, e si viene a leggere lateralmente sulla linea orizzontale più vicina il valore segnato, questo, con una frazione in più od in meno, o senza frazione, a seconda dei casi, è il medio per l'età indicata in capo alla linea verticale toccata dalla curva, e per gli individui il cui progressivo sviluppo la curva stessa rappresenta. Poichè i valori crescono dal basso verso l'alto, ne viene che queste curve si debbano tanto più drizzare, avvicinandosi alla verticale, quanto più alti sono i valori medi trovati per le età successive a partire, per il sesso maschile, dal decimo anno; pel femminile, dall'ottavo.

Come curve di paragone ho aggiunto alle mie quelle che ho potuto costrurre colle medie forniteci dal QUETELET, le quali ci rappresentano valori più vicini ai veri medi per l'uomo di ogni condizione (a Bruxelles), per il peso, statura e forza muscolare nei due sessi. Per la capacità vitale, non possedendo simili valori più prossimamente medi, ho sostituito analoghe curve secondo le medie forniteci dal FRANCHI (a Mantova), le quali per essere state ottenute con misure in pubbliche scuole (v. p. 40) è molto probabile non rappresentino medie di condizioni estreme, quali sono rappresentate dalle mie.

Se ora fra queste curve, prendiamo in considerazione prima quelle dei *pesi* e delle *altezze*, noi troviamo anzi tutto, tanto le curve maschili, che le femminili del QUETELET, decorrere frammezzo a quelle da me ottenute; rimanere fra loro in tale rapporto, che le prime sono sempre superiori alle seconde; e, finalmente, conservarsi in molta vicinanza l'una coll'altra fino verso i 15 anni e staccarsi in seguito molto vivamente per innalzarsi maggiormente la maschile e quasi rimanere stazionaria la femminile. In altre parole: Lo sviluppo medio del sesso maschile, secondo i risultati delle ricerche del QUETELET, è sempre superiore in ogni età a quello del femminile; senonchè, tale superiorità è molto piccola nelle prime età, cresce invece rapidamente dopo lo stabilirsi della pubertà. Dopo tale epoca, gli aumenti in peso e statura si fanno per l'uomo molto più forti che per la donna, fino al limite massimo di accrescimento.

Nelle stesse tavole poi, se badiamo alle curve costrutte coi valori medi da me trovati, pei coloni dell'Istituto Bonafous al loro entrare e durante la loro permanenza nell'istituto (medie generali), e per le alunne dell'isti-

tuto femminile pelle Figlie dei Militari (Villa della Regina) riesce chiaro, come quelle dell'istituto maschile rimangano inferiori alle curve maschili e femminili del QUETELET, quelle dell'istituto femminile si elevino al disopra di ambedue. Le prime curve decorrono per certo tratto alquanto vicino alle altre e se ne staccano in seguito rapidamente (verso i 15 anni) per inclinarsi maggiormente, in special modo quella dei pesi: le seconde invece si mantengono per lungo tratto molto al disopra di quelle del QUETELET, e solo fra i 15 e 16 anni restano superate dalla maschile del QUETELET e verso i 17 e 18 oscillano attorno a quella femminile.

In altri termini: lo sviluppo medio dei coloni da me esaminati, su cui pesarono condizioni infelici di vita, si trova inferiore per tutte le età, colla sola eccezione del 10° ed 11° anno, anche a quello femminile di Bruxelles; inferiore quindi, a più ragione in tutte le età allo sviluppo maschile di Bruxelles ed al femminile da me trovato. Questa inferiorità si accentua per il peso maggiormente, invece di scomparire, dopo la pubertà, in modo da lasciare grave dubbio se lo sviluppo di questi individui possa portarsi mai all'altezza degli altri: per la statura invece cessa tale inferiorità nelle età maggiori solo però in rapporto allo sviluppo della donna, non in rapporto a quella dell'uomo per Bruxelles. Lo sviluppo medio, invece, nel peso e statura delle alunne dell'istituto femminile, come rappresentanti la donna della classe agiata d'Italia (v. p. 52), supera assai in valore per tutte le età, quello dei coloni dell'istituto maschile; supera in modo molto marcato lo sviluppo medio femminile per Bruxelles fino ai 18 anni, alla quale epoca si trova col medesimo pressapoco allo stesso livello; supera eziandio

le medie maschili del QUETELET fino ai 16 anni, dopo di che rimane quasi stazionario ed inferiore.

Finalmente, nelle stesse due tavole, se badiamo alle curve costrutte cogli aumenti medi annuali fatti dai coloni dell'istituto maschile, da me esaminato, sotto l'esclusiva influenza delle condizioni offerte loro dall'istituto stesso, noi vediamo quella per il peso staccarsi subito molto e da quella generale per la massa dei coloni e dalle due del QUETELET, e serpeggiare per un certo tratto (fino ai 15 anni) attorno a quella dell'istituto femminile, per innalzarsi poi molto al disopra di tutte le curve dopo la pubertà. La curva per la statura si conduce alquanto diversamente: cioè, si mantiene molto bassa e molto vicina a quella della massa dei coloni fino ai 15 anni, dove queste due si incrociano colla femminile del QUETELET; da quest'epoca poi rapidamente si innalza passando al disopra di tutte le altre.

Dunque: sotto l'influenza di condizioni molto migliorate, quella stessa classe di individui, che altrimenti resterebbe di tanto inferiore alle altre in peso, subito si migliora in modo marcatissimo e ci fornisce medie di sviluppo molto superiori a quelle stesse del QUETELET, avvicinandosi ai massimi da esso trovati, mentre le medie generali maschili della stessa classe di individui, non arrivano ai suoi minimi nelle età superiori in ispecie. Per la statura, come in altro modo si è già potuto dimostrare (pag. 34) l'influenza delle migliorate condizioni non si fa sentire che dopo qualche anno di loro azione. È, difatti, solo dopo i 15 anni che noi vediamo queste medie di sviluppo farsi rapidamente forti, per modo da superare a 16 anni quelle del QUETELET ed a 19 anni fino a circa 10 c.m.

Se prendiamo in esame le curve per la *forza musco-*

lare, noi troviamo molto mutati i rapporti. Mentre nelle tavole antecedenti le curve per la massa dei coloni erano inferiori a quelle maschili e femminili del QUETELET e più a quella mia per l'istituto femminile, ora la corrispondente curva per la forza muscolare vi sta al disopra assai, ed è solo superata ed anche di molto da quella calcolata sugli aumenti annui fatti dagli stessi coloni entro l'istituto. La stessa curva che spetta all'istituto femminile, se non sorpassa più la maschile del QUETELET, ne sorpassa però la femminile e ne ha raggiunto il livello massimo cinque anni prima, ancorachè non continui più oltre in aumenti sensibili.

Ciò vuol dire: che, se lo stato di nutrizione è uno dei più importanti fattori dello sviluppo della forza di cui è capace l'organismo, come la curva *parziale* in rapporto alla *generale* per l'istituto Bonafous e quella dell'istituto femminile in rapporto alla media femminile del QUETELET ne lo provano, altri fattori molto potenti entrano pure a modificarlo, quali il genere di lavoro a cui furono soggetti e l'ambiente in cui i diversi misurati vivettero. Il QUETELET ha preso le sue misure in collegi dove il lavoro intellettuale predominava sul muscolare, le mie misure versano su individui per cui il lavoro muscolare fu sempre in prima linea. E questa è ragione più che sufficiente perchè, anche a minore sviluppo in peso e statura, si trovi una potenza di muscoli superiori in questi ultimi individui a petto dei primi.

Per la *capacità vitale*, la quale fino ad un certo punto ci può essere, a parità di altre circostanze, una misura della quantità di ossigeno introdotto e consumato nell'organismo, si trovano le diverse curve non conservare i rapporti che per il peso e per la statura, ma in-

vece quelli tenuti per la forza muscolare. La curva dello sviluppo in capacità vitale, calcolato sugli aumenti fatti sotto il regime dell'istituto maschile, signoreggia, come la sua corrispondente per lo sviluppo muscolare sopra tutte le altre. Quella dei coloni in massa (*generale*) è solo per certo tratto superata da quella del FRANCHI, e forse per quello soltanto fornito da individui a cui un esercizio ginnastico molto attivo ha messo in condizioni identiche a chi lavora molto coi suoi muscoli; ma è superiore assai alla curva femminile per l'istituto da me esaminato; la quale a sua volta è superiore a quella costrutta colle medie ottenute dal FRANCHI nelle scuole pubbliche di Mantova.

In altri termini: Quei fattori stessi che hanno determinato un aumento in potenza al lavoro muscolare per i coloni che io ho studiato, dovettero pure determinare un aumento corrispondente nell'introduzione nell'organismo di ossigeno, materiale indispensabile ad ogni funzione della vita, il cui consumo cresce col lavoro.

Prendiamo, per ultimo, in particolare confronto fra di loro soltanto le curve delle medie generali di sviluppo dei coloni dell'istituto BONAFOUS, quelle dell'istituto femminile e quelle costrutte colle medie parziali calcolate cogli accrescimenti annuali dei coloni suddetti entro l'istituto, e noi rileviamo essere le prime inferiori alle seconde per il peso e per la statura, superiori invece per la forza muscolare e capacità vitale; le ultime superiori alle prime ed alle seconde in ogni categoria di misura.

Riflettiamo alle condizioni speciali in cui questi tre gruppi di individui si trovavano nel loro crescere, e ne potremo così dedurre qual pratico ammaestramento, che

fattori essenzialissimi dello sviluppo fisico umano sono ad un tempo le condizioni igieniche di vita e di nutrizione, ed il lavoro muscolare.

Soffre nel suo fisico sviluppo l'organismo, se, durante il suo crescere, viene sottoposto ad un lavoro muscolare molto attivo, mentre che lo si conforta con un nutrimento troppo scarso: ma soffre pure quando le migliori condizioni di nutrizione non vanno accompagnate da corrispondente attività de' suoi muscoli.

Può, nel primo caso, l'organismo mostrare la propria forza muscolare in aumento in grado abbastanza soddisfacente; ma nello stesso tempo il suo accrescimento, in peso e statura, si fa lento e non raggiunge il massimo a cui potrebbe altrimenti arrivare, e se gli si avvicina, questo fa in un tempo molto più lungo.

Nel secondo caso cresce la massa dell'organismo molto rapidamente, ma non tien dietro un corrispondente sviluppo di forza muscolare e di attività di ricambio materiale.

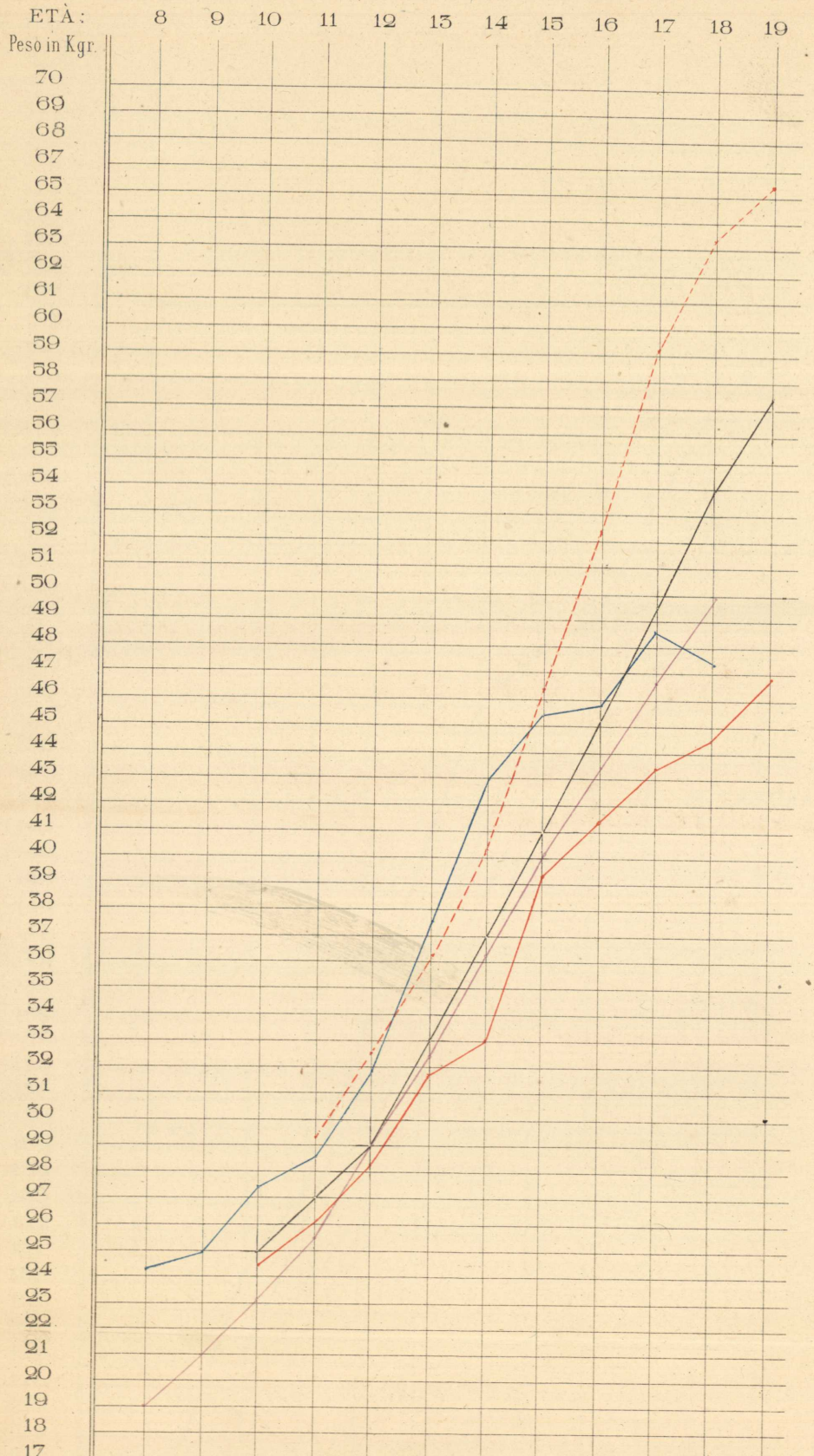
Facciamo così che quegli individui, i quali prima si affaticavano mal rimunerati dal nutrimento, trovino poi questo in quantità sufficiente; ed ecco lo sviluppo loro prendere le più sorprendenti proporzioni. Facciamo così che, chi si trova in favorevoli condizioni di vita e nutrizione, scuota il torpore de' suoi muscoli e ne faccia utile strumento al lavoro, e tanta forza che ora va perduta si rivolgerà al benessere comune.

Questa strada debbono battere quegli uomini, veri amanti della società, che per ventura oggidì non sono pochi, fra i quali è sorta una nobile gara per correggerla e raddrizzarla al bene, persuasi che, a guarirla dalle morali, giovi anzitutto il curarne le fisiche magagne.

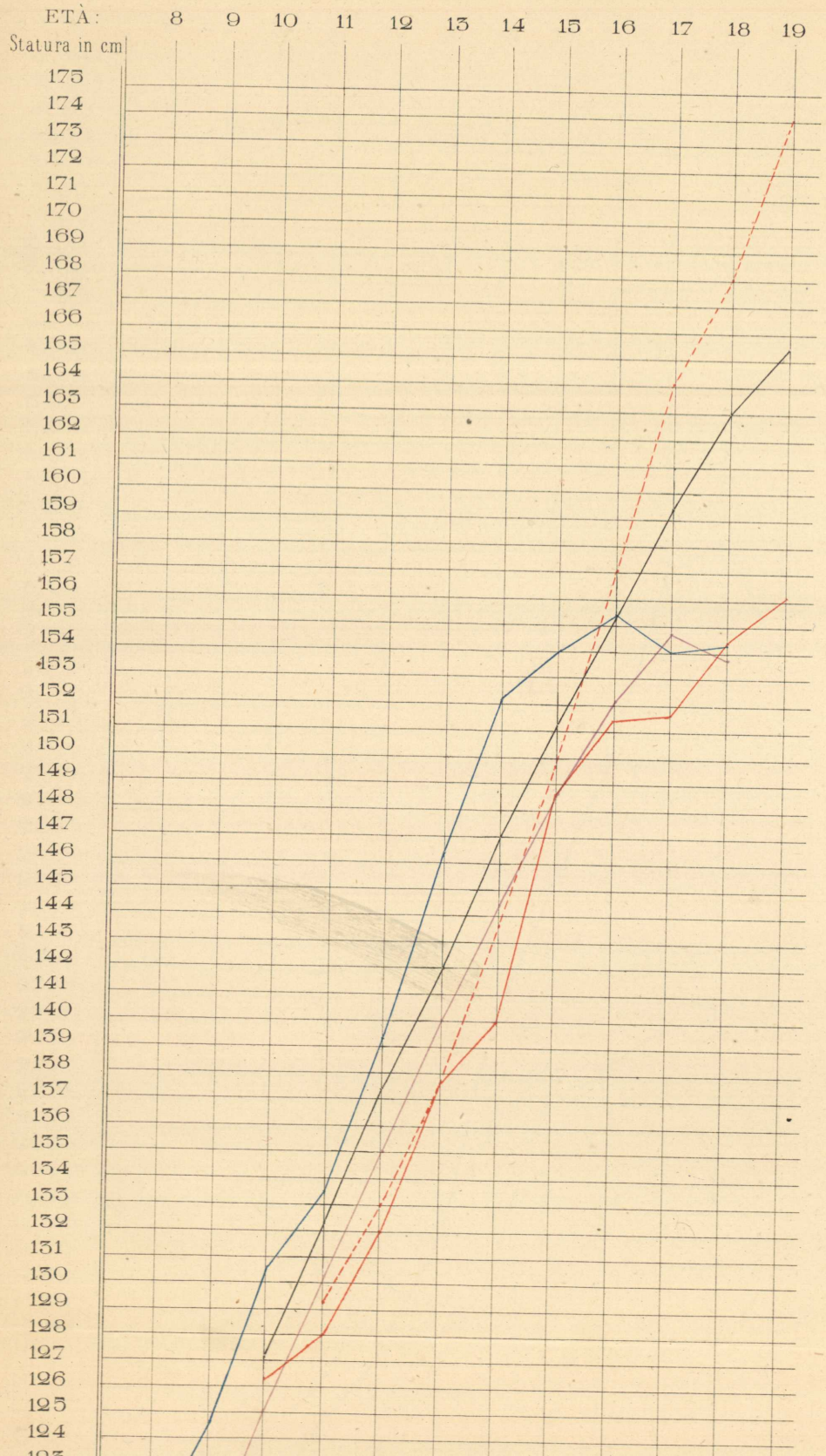
2.113

CURVE DELLO SVILUPPO DELL'ORGANISMO UMANO

IN PESO

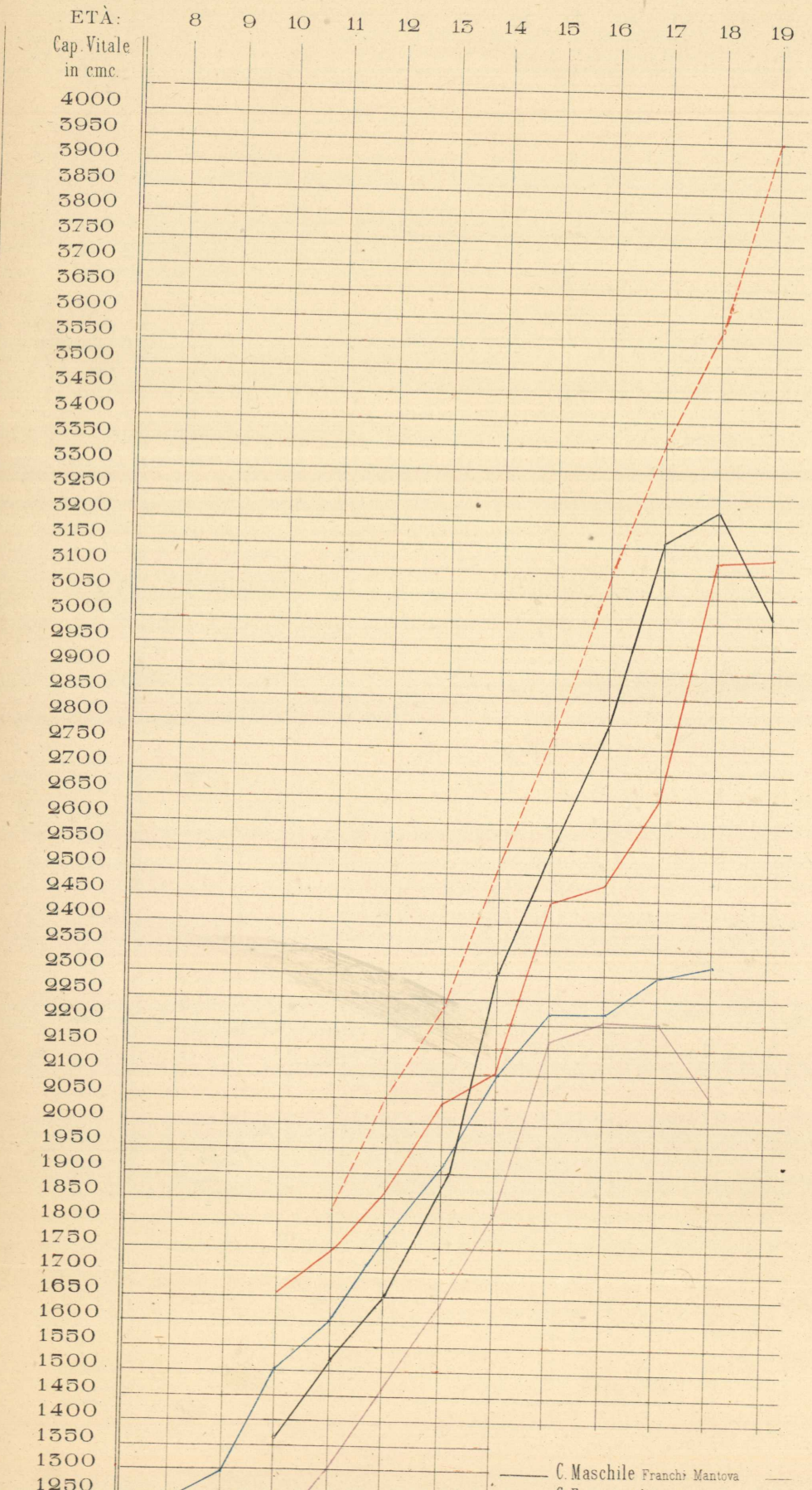


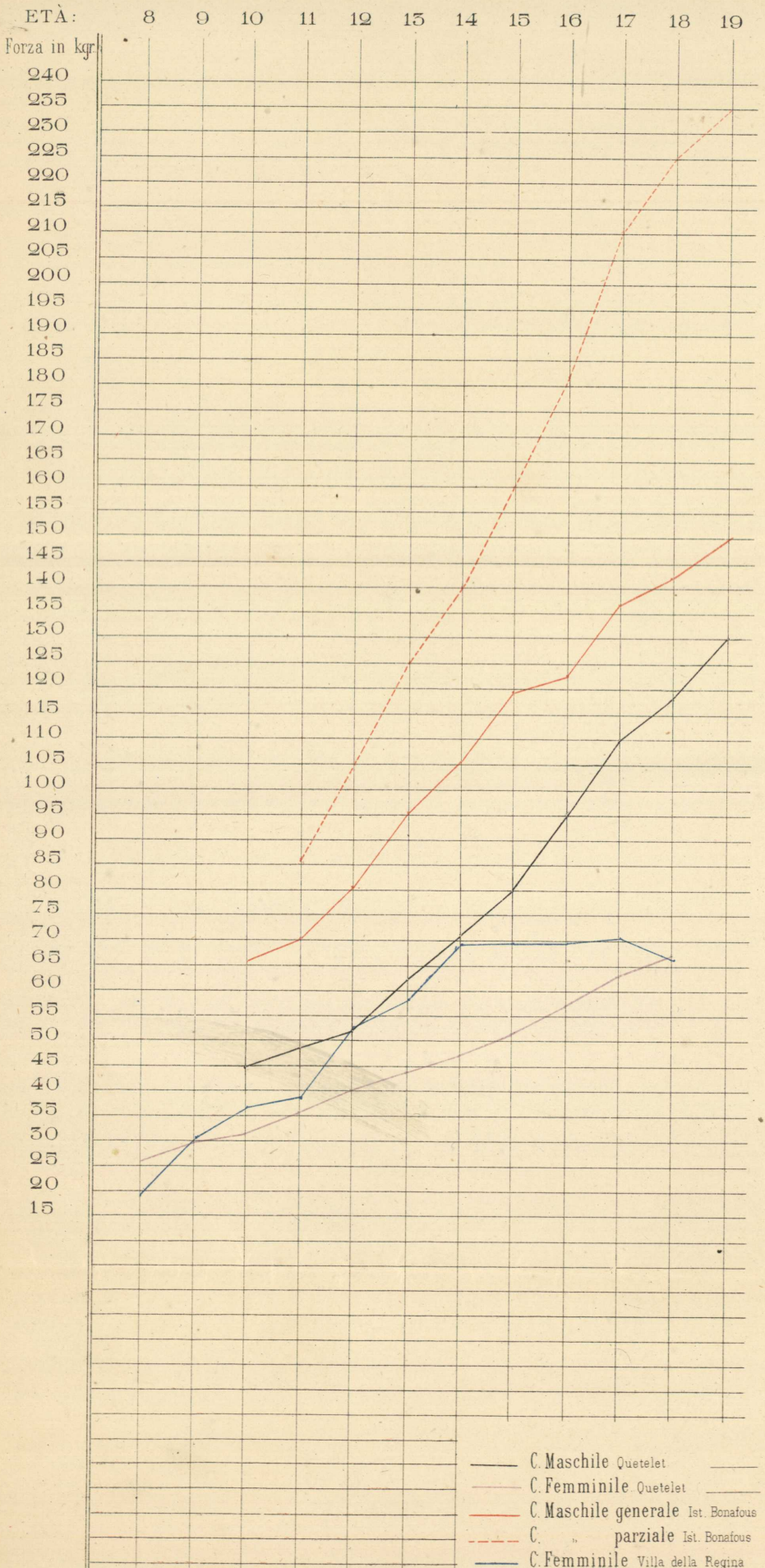
CURVE DELLO SVILUPPO DELL' ORGANISMO UMANO
IN STATURA



CURVE DELLO SVILUPPO DELL' ORGANISMO UMANO

IN CAPACITÀ VITALE



CURVE DELLO SVILUPPO DELL' ORGANISMO UMANO

IN FORZA MUSCOLARE